

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический
университет»

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ «КРОНШТЕЙН»

Дипломный проект
по направлению подготовки 44.03.04
Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля подготовки «Машиностроение и материалобработка»
специализации «Технологии и оборудование машиностроения»

Идентификационный код ВКР: 730

Екатеринбург 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра технологии машиностроения, сертификации и методики
профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующий кафедрой ТМС
_____ Н.В. Бородина
«___» _____ 2017г.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ
«КРОНШТЕЙН»**

Пояснительная записка к дипломному проекту
по направлению подготовки 44.03.04
Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля подготовки «Машиностроение и материалобработка»
специализации «Технологии и оборудование машиностроения»

Идентификационный код ВКР: 730

Исполнитель
студент гр. ЗТО-404С

С.Г. Батаков

Руководитель
ст. преподаватель

О.В. Костина

Екатеринбург 2017

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 114 листов печатного текста, 18 иллюстраций, 20 слайдов, 28 таблиц, 27 использованных источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР С ЧПУ, ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ, ЭЛЕМЕНТЫ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, НОРМЫ ВРЕМЕНИ, МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ.

В дипломном проекте разработан усовершенствованный технологический процесс механической обработки детали «Кронштейн» с применением обрабатывающего центра DMU 80P.

Выбрано высокотехнологичное оборудование и режущий современный инструмент. Разработана управляющая программа.

Экономическая часть дипломного проекта содержит расчеты себестоимости продукции, заработной платы рабочих и срока окупаемости оборудования.

В методической части проекта проанализирован профессиональный стандарт оператора-наладчика, разработан учебный план переподготовки рабочих на новое оборудование и план урока. По одной из тем разработан конспект урока и видео-ролик обработки детали.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ			
Из	Лис	№	Подп.	Дата	Разработка технологического процесса механической обработки детали «Кронштейн» Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листо
Разраб.	Батаков С.Г.						2	76
Пров.	Костина О.В.							
Н. Контр.	Суриков В.П.					ФГАОУ ВО РГППУ, ИИПО, Каф. ТМС, группа ЗТО-404С		
Зав. каф.	Бородин Н.В.							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.....	7
1.1. Служебное назначение и техническая характеристика детали.....	7
1.2. Анализ технологичности конструкции детали.....	10
2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	14
2.1. Определение типа производства.....	14
2.2. Выбор исходной заготовки и метода ее получения.....	16
2.3. Выбор технологических баз.....	18
2.4. Составление технологического маршрута обработки детали «Кронштейн».....	20
2.5. Выбор и описание оборудования.....	23
2.6. Выбор металлорежущего инструмента и режимов резания.....	26
2.7. Расчет припусков.....	37
2.8. Расчет технических норм времени.....	39
3.РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	43
3.1. Программирование в системе ЧПУ SIEMENS.....	43
3.2. Фрагмент управляющей программы.....	47
4.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	48
4.1. Исходные данные.....	48
4.2. Определение капитальных вложений.....	49
4.3. Расчет технологической себестоимости	51
5.МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	58
5.1. Обоснование методической разработки.....	58
5.2. Описание условий обучения рабочих по профессии «Оператор- наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ» в центре УПК.....	59

5.3. Анализ профессионального стандарта по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ».....	60
5.4. Разработка учебного плана повышения квалификации по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ» в центре УПК.....	64
5.5. Разработка содержания и плана проведения учебных занятий по теме «Современные металлорежущие инструменты».....	67
5.6. Выбор урока и разработка плана и плана-конспекта урока.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Лист задания на дипломное проектирование	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Перечень графического материала	79
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Комплект технологической документации	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Управляющая программа (фрагмент)	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Методическое обеспечение урока.....	111

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших отраслей промышленности считается машиностроение. Оно создает наиболее активную часть основных производственных фондов - орудия труда, следовательно, ускорение темпов его роста основа научно-технического процесса во всех отраслях хозяйства страны.

Возрождение и развитие отечественной машиностроительной промышленности невозможно без интенсификации производства на основе широкого использования достижений науки и техники, применения прогрессивных технологий. Повышение эффективности машиностроительного производства может быть осуществлено только путём его автоматизации и механизации, оснащения высокопроизводительным оборудованием.

В современных условиях широкое распространение получает технологическое оборудование с числовым программным управлением, позволяющее производить весь комплекс обработки на одном станке. Оно отличается высокой производительностью, повышенной точностью, высокой концентрацией обработки и снижением участия человека в процессе работы.

Целью дипломного проекта является разработка технологического процесса изготовления детали «Кронштейн» в условиях среднесерийного производства.

Цель дипломного проекта определяет следующие задачи:

- проанализировать исходные данные;
- разработать технологический процесс с учетом современного оборудования с ЧПУ;
- обосновать выбор нового оборудования и режущего инструмента;
- разработать управляющую программу обработки детали;

- выполнить экономическое обоснование предлагаемого технологического процесса;

- рассмотреть вопросы повышения и переподготовки рабочих и выполнить методическую разработку.

В разработанном технологическом процессе предполагается использовать современное высокоточное оборудование и эффективный инструмент, что обеспечит высокую производительность и качество обработки изготавливаемой детали.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Исходными данными, согласно заданию, являются рабочий чертёж детали со всеми техническими требованиями, годовая программа выпуска деталей, рабочий чертёж заготовки. Тип производства – среднесерийный.

Для разработки технологического процесса необходимы данные имеющиеся в справочниках и нормативах машиностроения.

1.1. Служебное назначение и техническая характеристика детали

Кронштейн по своим конструктивным признакам относится к классу сложно профильных деталей. Кронштейн представляет собой корпусное тело средних габаритов с отверстием $\varnothing 80H7$ под подшипник трения, резьбовыми крепежными отверстиями М6-7Н, выемками для облегчения массы детали, пазом шириной 36 мм для размещения элементов других деталей в сборке.

Форма детали образована сочетанием простых поверхностей (плоских, цилиндрических) и сложных поверхностей (контур детали, выемки, сопряжения).

Кронштейн устанавливается на раме и служит для крепления тяги привода створок передней опоры шасси.

Рабочая среда – атмосфера, рабочее давление - атмосферное, $t^\circ=50...80^\circ\text{C}$. Деталь подвержена вибрационным нагрузкам.

Сопряжения поверхностей детали необходимы для предотвращения образования усталостных трещин, так как деталь работает в условиях знакопеременных нагрузок.

Кронштейн устанавливается в раму по поверхности 125 (левый торец) и приваривается. Конструкторскими базами является отверстие $\varnothing 80H7$, уступ 133Н14. По ним происходит соединение кронштейна с тягами в сборке.

К этим поверхностям предъявляются повышенные требования как по точности выполнения размеров и точности взаимного расположения.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Деталь «Кронштейн» изготавливается из жаропрочной релаксационостойкой стали марки 30ХМА ГОСТ 4543-71.

Сталь 30ХМА применяется для изготовления поковки общего назначения, валы, роторы и диски паровых турбин, фланцы, крепежные детали с рабочей температурой до 450°C, сортовые заготовки. Приведем в таблицах 1 и 2 химический состав и механические свойства стали марки 30ХМА.

Таблица 1 - Химический состав стали 30ХМА (ГОСТ 4543 – 72) [16]

C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Mo	Cu
			не более	не более				
0,26- 0,33	0,17- 0,37	0,40- 0,70	0,025	0,025	до 0,3	0,8- 1,1	0,15- 0,25	до 0,3

Таблица 2 - Механические свойства стали 30ХМА (ГОСТ 4543 – 71) [16]

σ_T МПа	σ_B МПа	σ_5 %	ψ %	α Дж/см ²
735	930	12	50	880

Технологические свойства стали 30ХМА [21]:

- температураковки C° начала 1280, конца 830-720, охлаждение в воде;
- свариваемость – ограничено свариваемая;
- флокеночувствительность – чувствительна;
- склонность к отпускной хрупкости – не склонна.

Сталь 30ХМА оптимально подходит для изготовления детали «Кронштейн».

На рисунке 1 представлена 3D модель детали «Кронштейн».

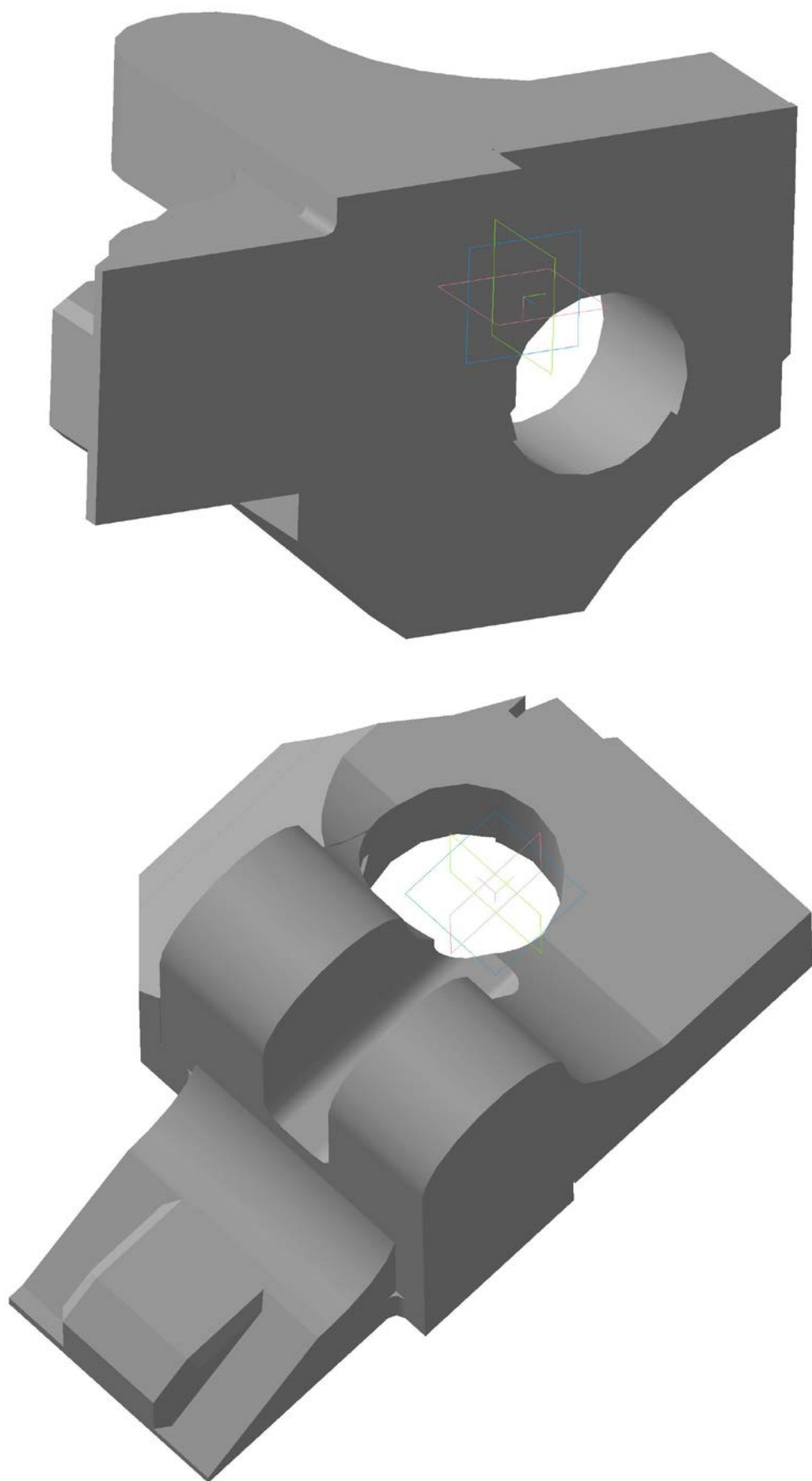


Рисунок 1 – 3D модель детали «Кронштейн»

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

1.2. Анализ технологичности конструкции детали

Анализ технологичности конструкции изделия производится с целью повышения производительности труда, снижения затрат и сокращения времени на технологическую подготовку производства.

Технологический анализ детали проводят как качественный, так и количественный [1].

На рисунке 2 покажем эскиз детали «Кронштейн».

Формулировка основных технологических задач.

Основные технологические задачи (рис. 2).

Обеспечить качество:

- отверстий М6-7Н по Ra3,2мкм; остальные поверхности по Ra 12,5мкм.

Обеспечить точность:

- резьбовых отверстий М6 по качеству 7Н; линейных размеров 5мм и 18 мм по 15-му качеству; остальные поверхности и размеры по 14-му качеству.

- Обеспечить маркировку детали шрифтом ПО-5 ГОСТ 2930-62.

Качественная оценка технологичности детали.

Конфигурация детали и материал, из которого она изготовлена, позволяет применять наиболее прогрессивные заготовки, сокращающие объем механической обработки.

При конструировании детали использовались простые геометрические формы, позволяющие применять высокопроизводительные методы обработки. Предусмотрены удобные и надежные технологические базы.

Обеспечена достаточная жесткость детали.

Предусмотрена возможность удобного подвода жесткого и высокопроизводительного инструмента к зоне обработки детали. Обеспечен

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

свободный вход и выход инструмента из зоны обработки. Конструкция детали позволяет выполнять обработку на многошпиндельных станках.

В детали отсутствуют не технологические элементы конструкции.

Количественная оценка технологичности детали.

Коэффициенты точности обработки и коэффициенты шероховатости определяются в соответствии с ГОСТ 18831-73. Для этого необходимо рассчитать среднюю точность и среднюю шероховатость обработанных поверхностей. Данные по деталям сведём в таблицы 3 и 4,

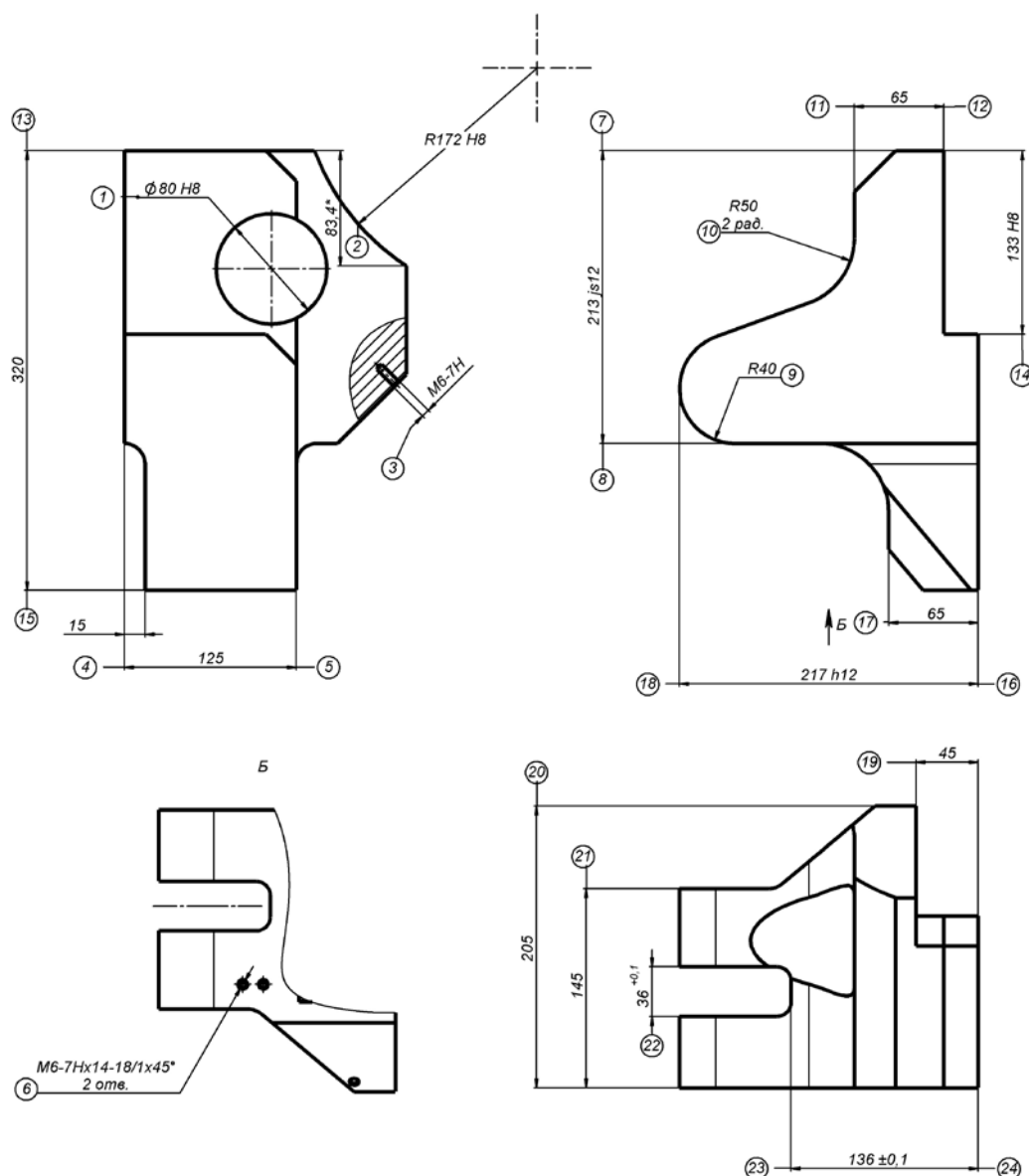


Рисунок 2 – Эскиз детали «Кронштейн»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП 44.03.04.730.ПЗ

Лист

11

где T_i – квалитет;

Ш_i – значение параметра шероховатости;

n_i – количество размеров или поверхностей для каждого квалитета или шероховатости.

Коэффициент точности определим по [4, с. 29], а результаты занесём в таблицу 3.

Таблица 3 – Определение коэффициента точности

T_i	n_i	$T_i \cdot n_i$	T_i	n_i	$T_i \cdot n_i$
7	3	21	15	2	30
14	22	308			

$$\Sigma n_i = 27; \quad \Sigma T_i \cdot n_i = 359$$

$$T_{cp} = \frac{\Sigma T_i \cdot n_i}{\Sigma n_i} = \frac{359}{27} = 13,29 \quad (1)$$

$$K_{Tq} = 1 - \frac{1}{T_{cp}} = 1 - \frac{1}{13,29} = 0,925 \quad (2)$$

Вывод: так как $K_{Tq} = 0,925 > K_T^{\text{норм}} = 0,85$ следовательно деталь по данному показателю технологична.

Коэффициент шероховатости определим по [4, с. 30], а результаты занесём в таблицу 4.

Таблица 4 – Определение коэффициента точности

Ш_i	n_i	$\text{Ш}_i \cdot n_i$	Ш_i	n_i	$\text{Ш}_i \cdot n_i$
3,2	3	9,6	12,5	23	287,5

$$\Sigma n_i = 26; \quad \Sigma \text{Ш}_i \cdot n_i = 297,1$$

$$\text{Ш}_{cp} = \frac{\Sigma \text{Ш}_i \cdot n_i}{\Sigma n_i} = \frac{297,1}{26} = 11,43 \quad (3)$$

$$K_{\text{Ш}} = 1 - \frac{1}{\text{Ш}_{cp}} = 1 - \frac{1}{11,43} = 0,912 \quad (4)$$

Вывод: так как $K_{ш}=0,912>0,32$ следовательно, деталь технологична.

Коэффициент использования материала:

$$K_m = \frac{m_{дет}}{m_{заг}} = \frac{34,6}{82,1} = 0,421 \quad (5)$$

Низкий коэффициент использования материала говорит о том, что базовый вариант получения заготовки не оптимален (прокат), его следует заменить на другой вид заготовки, с учетом типа производства, например – поковка.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технологический процесс изготовления детали должен соответствовать типу производства и его организационно-техническим характеристикам, которые были определены выше.

Общие правила разработки технологических процессов определены ГОСТ 14.301-83. В соответствии с указанным стандартом технологические процессы подразделяются на три вида: единичный, типовой и групповой.

2.1. Определение типа производства

Типы производства характеризуются следующими значениями коэффициентов закрепления операций (K_{30}) [4, с. 33]:

Тип производства K_{30}

Массовое.....1

Серийное:

Крупносерийное.....св. 1 до 10

Среднесерийное.....св. 10 до 20

Мелкосерийное.....св. 20 до 40

Единичное.....св. 40

Коэффициентом закрепления операций K_{30} определяемого по формуле [4, с. 33]:

$$K_{30} = \sum O / \sum P, \quad (6)$$

где $\sum O$ - суммарное число различных операций, закреплённых за каждым рабочим местом;

$\sum P$ – суммарное число рабочих мест, на которых выполняются данные операции.

Годовая программа выпуска $N=1150$ шт.

Располагая данными о штучном времени, определим количество станков по [4, с. 33]:

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$m_p = N \cdot T_{шт} / (60 \cdot F_d \cdot \eta_{з.н} \cdot K_{ВН}), \quad (7)$$

где $F_d = 5919$ ч. – годового фонда времени при 3-х сменной работе оборудования;

$\eta_{з.н} = 0,85$ – нормативный коэффициент загрузки;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения норм времени, $K_{ВН} = 1,02$.

Установим число рабочих мест P округляя в большую сторону m_p

Определим фактический коэффициент загрузки $\eta_{з.ф}$ по [4, с. 33]:

$$\eta_{з.ф} = m_p / P \quad (8)$$

Количество операций по формуле [4, с. 33]:

$$O = \eta_{з.н} / \eta_{з.ф} \quad (9)$$

Рассчитаем $K_{зо}$ для разрабатываемого варианта тех. процесса:

$m_p = 1300 \cdot 45,4 / (60 \cdot 5919 \cdot 0,85 \cdot 1,02) = 0,19$; примем $P = 1$;

$\eta_{з.ф} = 0,19 / 1 = 0,19$; $O = 0,85 / 0,19 = 4,47$, примем $O = 4$.

Тогда:

$K_{зо} = 4 / 1 = 4$, что соответствует крупносерийному типу производств.

Количество деталей в партии:

$$n = \frac{N \cdot a}{254}, \quad (8)$$

где a – периодичность поступления заготовок, $a = 9$ дней [4, с. 33].

Тогда:

$$n = \frac{N \cdot a}{254} = \frac{1150 \cdot 9}{254} = 41,34$$

Таблица 5 - Зависимость типа производства от объема выпуска (шт.) и массы детали

Масса детали, кг.	Тип производства				
	единичное	мелкосерийное	среднесерийное	крупносерийное	массовое
< 1,0	<10	10-2000	1500-100 000	75 000-200 000	200000
1,0-2,5	<10	10-1000	1000- 50 000	50 000-100 000	100000
2,5-5,0	<10	10- 500	500- 35000	35 000- 75 000	75000
5,0-10	<10	10- 300	300- 25000	25 000- 50 000	50000
>10	<10	10- 200	200- 10000	10000- 25000	25000

При массе детали $m_{\text{дет}}=34,6$ кг и годовой программе выпуска $N=1150$ шт., прием тип производства по таблице 5 - среднесерийное.

Серийное производство характеризуется изготовлением изделий периодически повторяющимися партиями.

Приспособления – специальные, переналаживаемые.

Режущий инструмент – универсальный и специальный.

Измерительный инструмент – универсальный и специальный.

Настройка станков – станки настроенные.

Размещение технологического оборудования – по ходу технологического процесса.

Виды заготовок – прокат, отливки, штамповки.

Методы достижения точности - метод полной и не полной взаимозаменяемости.

Квалификация рабочих – различная.

Себестоимость продукции – средняя.

2.2. Выбор исходной заготовки и метода ее получения

Исходные данные:

- масса детали 34,6 кг;
- габариты детали: 320x217x205 мм;
- материал – сталь 30ХМА ГОСТ 4543-71;
- годовое число деталей 1150 шт.

Для изготовления деталей машиностроительные предприятия используют различные виды проката черных и цветных металлов, стальные слитки, чугун, алюминий, порошковые металлургические материалы и пр. При избранном конструктором материале детали возможны различные пути превращения полуфабриката в готовую деталь. Чем короче будет путь такого превращения, тем более экономичным оказывается технологический процесс изготовления детали. Поэтому при разработке технологического процесса,

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

прежде всего, необходимо оценить возможность изготовления детали непосредственно из полуфабриката.

Если для изготовления детали нельзя подобрать полуфабрикат, который сразу можно превратить в готовую деталь, то приходится сначала превращать полуфабрикат в заготовку, а затем – заготовку в готовую деталь. В таких случаях приходится выбирать полуфабрикат, обеспечивающий экономичное получение заготовки, и изыскать способ получения заготовки, позволяющий превратить ее в деталь с наименьшими затратами труда и материала.

В современном машиностроении для получения заготовок деталей используют разнообразные технологические процессы:

- способы литья (в землю, в опоках, кокильное, центробежное, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, под давлением и др.);
- способы пластического деформирования металлов (свободная ковка, ковка в подкладных штампах, штамповка на молотах и прессах, периодический и поперечный прокат, высадка, выдавливание и др.);
- резка;
- комбинированные способы штамповки – сварки, литья – сварки;
- порошковая металлургия и пр.

Главными факторами, от которых зависит выбор технологического процесса получения заготовки, являются следующие [17]:

- конструктивные формы готовой детали;
- материал, из которого должна быть изготовлена деталь;
- размеры и масса заготовки;
- количественный выпуск деталей в единицу времени и объемы партий;
- стоимость полуфабриката, используемого для получения заготовки;
- себестоимость заготовки, полученной выбранным способом;
- расход материала и себестоимость превращения заготовки в готовую деталь.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Учитывая заданный материал – сталь 30ХМА, требуемой точностью изготовления заготовки - для данной детали «Кронштейн» мы выбираем способ получения заготовки – поковка на горизонтально - ковочной машине [17].

С целью повышения точности размеров и улучшению качества поверхностей применяют полугорячую ковку, при которой ограничено окалинообразование [17].

Данный способ получения заготовок соответствует серийному типу производства, увеличивает производительность труда, отвечает нормам безопасности.

2.3. Выбор технологических баз и разработка схем базирования

Базирование решает задачи взаимной ориентации деталей и узлов при сборке и обработке заготовок на станках. Технологические базы используются для определения положения изделия в процессе изготовления.

Выделяют основные и вспомогательные технологические базы, черновые и чистовые базы.

К основным технологическим базам относят правую плоскость и отверстие $\varnothing 80H8$. К вспомогательным базам относят паз 36мм и боковые поверхности (рис. 2).

К черновым базам относят поверхности, которые используются на первых операциях, когда отсутствует обработанная поверхность.

В нашем случае черновой базой будет нижняя плоскость **А** (лишает деталь трех степеней свободы), поверхность **Б** (лишает деталь двух степеней свободы). Таким образом, базирование не полное. Схема чернового базирования показана на рисунке 3.

Чистовая база – это обработанная поверхность, на которую устанавливается деталь при обработке. В нашем случае чистовыми базами будет плоскость **В** (лишает деталь трех степеней свободы) и поверхность **Г**

(лишает деталь двух степеней свободы). Таким образом, базирование не полное.

Схема чистового базирования показана на рисунке 4.

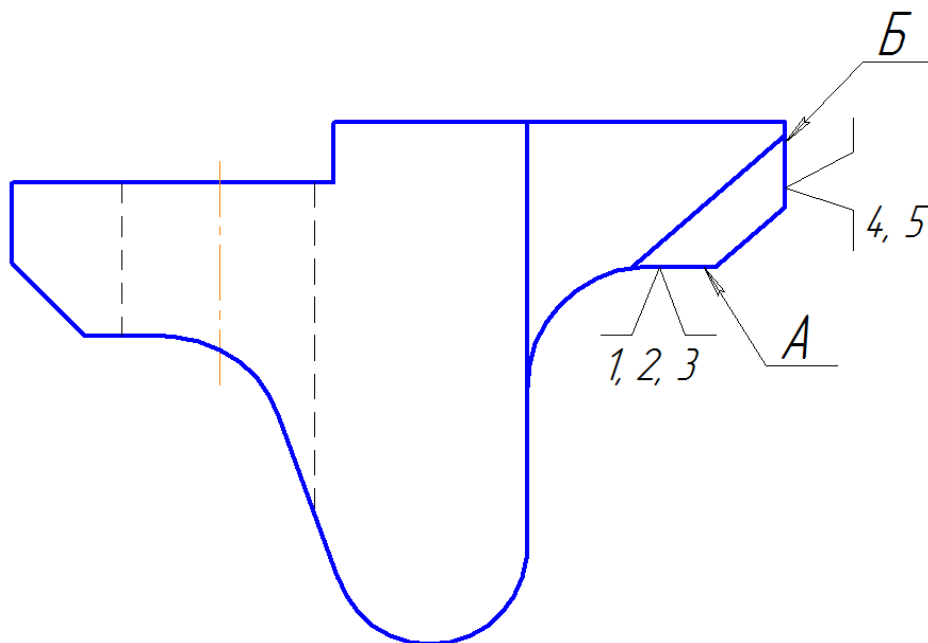


Рисунок 3 - Черновые базы в предлагаемом технологическом процессе

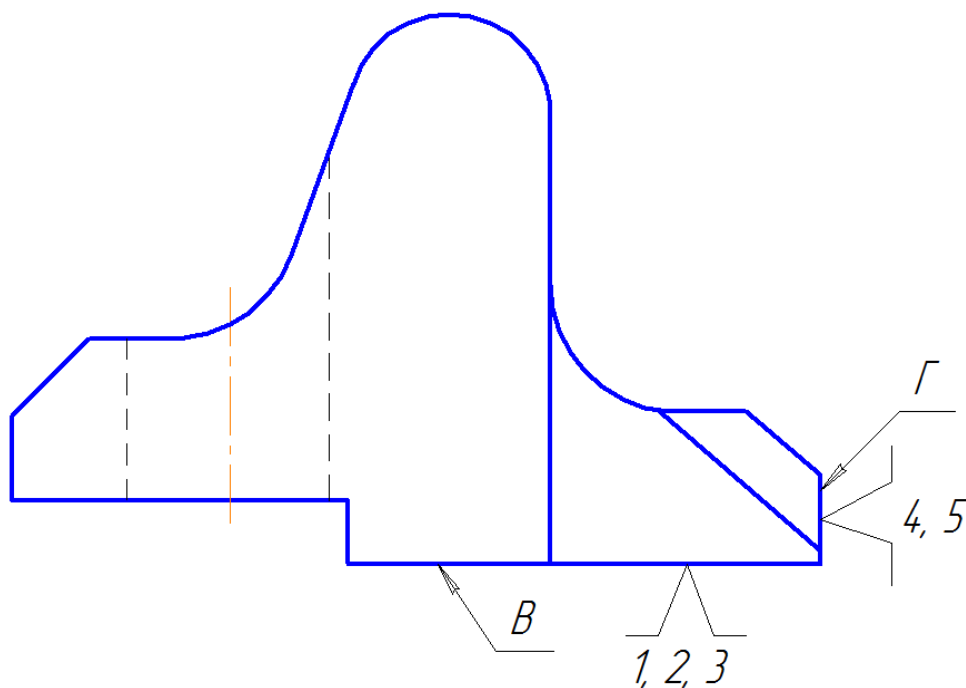
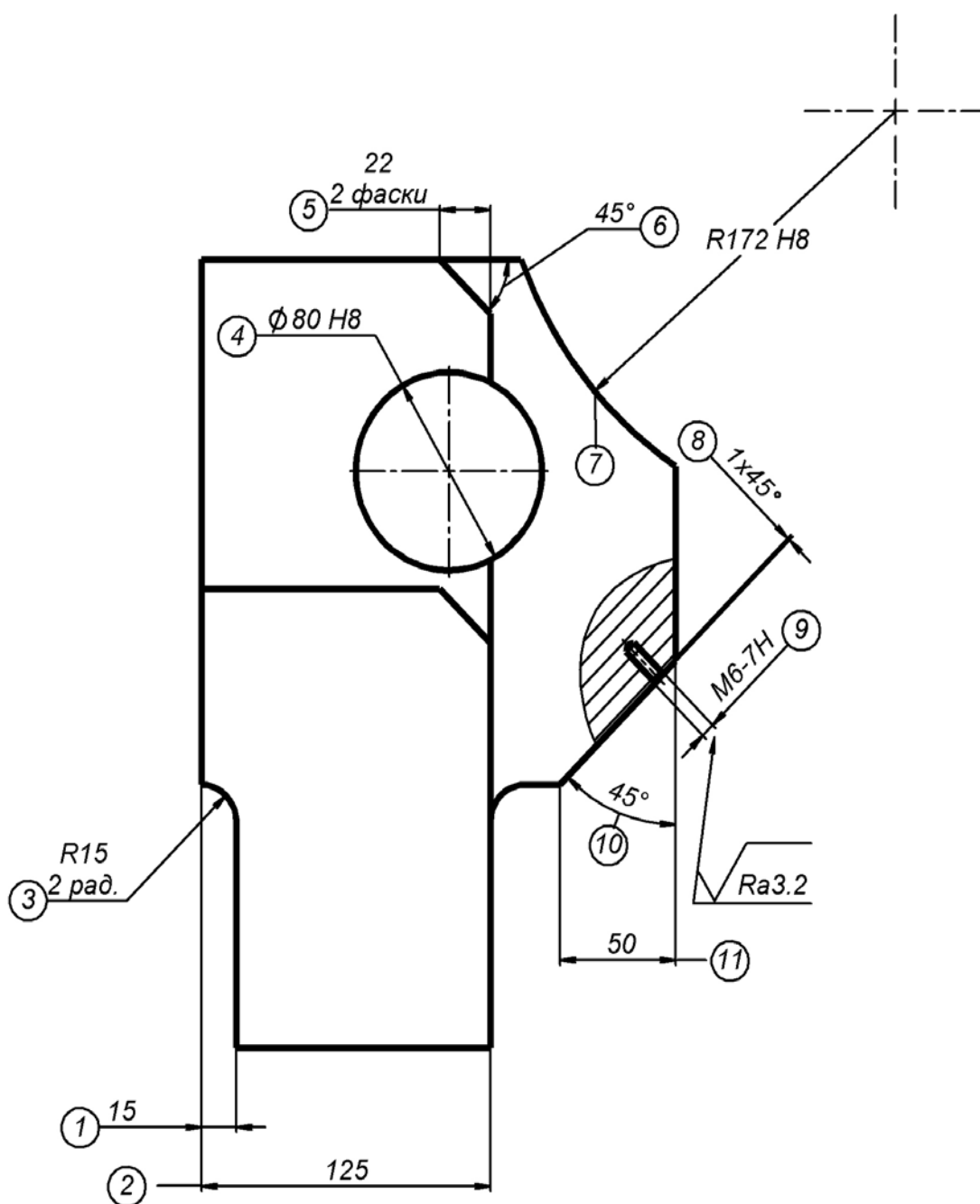


Рисунок 4 - Чистовые базы в предлагаемом технологическом процессе

2.4. Выбор технологического маршрута обработки детали «Кронштейн»

Технологический маршрут обработки детали «Кронштейн» представлен в таблице 6. Обрабатываемые поверхности обозначены на рисунках 5 и 6.

Рисунок 5 – Эскиз детали «Кронштейн»



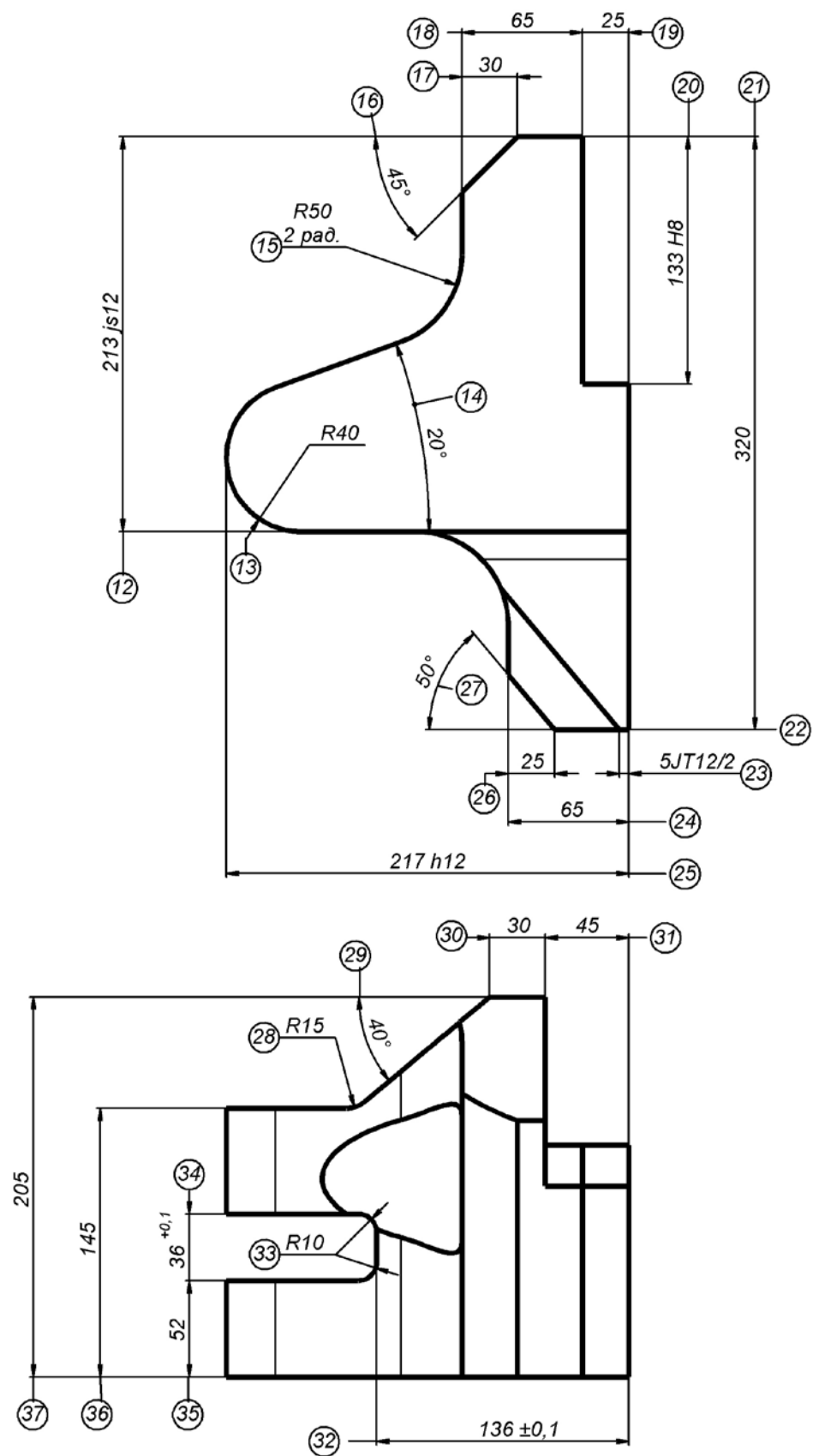


Рисунок 6 – Эскиз детали «Кронштейн»

Таблица 6 – Технологический маршрут обработки детали «Кронштейн»

Наименование операции, оборудование	Метод обработки	Обрабатываемая поверхность
1	2	3
005 Комплексная на ОЦ с ЧПУ	Черновое фрезерование верхней плоскости с припуском 0,3 мм	19, 20, 25
	Сверление отверстия Ø40 под Ø80	4
	Фрезерование детали по уровням Z на глубину Z-91.7	
	Фрезерование детали по уровням Z на глубину Z-14.7 сбоку со стороны размера 15	1, 2
	Фрезерование детали по уровням Z на глубину Z-102.5 сбоку со стороны 30x45°	15, 14
	Фрезерование детали по уровням Z на глубину Z-106.7 сбоку со стороны 25x50°	12
	Фрезерование отверстия Ø80 на глубину Z-115	4
	Фрезерование фаски 30x45°	16, 17
	Фрезерование фаски 25x50° и 5 x50°	26, 27
	Фрезерование поверхности 65 со стороны 30x45°	18
	Фрезерование поверхности 65 со стороны 25x50°	24
	Фрезерование R15 со стороны 15	3
	Фрезерование R15 со стороны 50x45°	3
	Фрезерование R50 со стороны 25x50°	15
	Подчистка поверхности 125 со стороны 50x45°	2
015 Комплексная на ОЦ с ЧПУ	Черновое фрезерование детали по уровням Z на глубину Z0.3	13
	Фрезерование паза 36	33, 34
	Фрезерование паза 36	33, 34
	Фрезерование R40, 20°, R50 со стороны размера 15	33, 34
	Фрезерование R40, 20°, R50 со стороны 50x45°	13, 14, 15
	Черновое фрезерование поверхности 40°	28, 29, 30
	Фрезерование поверхности 145	36
	Фрезерование поверхности 205 со стороны размера 15	37

Окончание таблицы 6

1	2	3
015 Комплексная на ОЦ с ЧПУ	Фрезерование поверхности 213	12
	Фрезерование поверхности 50x45°	10, 11
	Фрезерование Ø80	4
	Фрезерование поверхности 40°	28, 29, 30
	Сверление Ø5.1 под М6	8, 9
	Сверление Ø5.1 под М6	8, 9

2.5. Выбор и описание оборудования

Выбор типа станка необходимо сопоставить с его возможностями обеспечить технические требования, формы и качество обрабатываемых поверхностей.

Выбор оборудования для операционной обработки детали предлагается выполнять по следующим условиям:

- габариты и размеры станка должны поддерживать размеры обрабатываемой детали;
- выбранное оборудование должно обеспечивать заданные требования по точности и качеству поверхностей детали;
- станок должен позволять вести обработку детали на оптимальных режимах обработки;
- оборудование должно поддерживать данный тип производства.

В дипломном проекте предлагается использовать обрабатывающий центр с ЧПУ модели DMU 80 P (про-во DMG MORI, Япония).

В ОЦ с ЧПУ модели DMU 80 P применяется полное охлаждение и оптимизированная жесткость обновленной конструкции, которые служат основанием для максимально возможных уровней точности и производительности обработки.

Жесткость крайне стабильной и высокоточной конструкции была увеличена на 30 %. Новый инновационный дисковый магазин инструмента

обеспечивает высокую универсальность применения, вмещая до 363 инструментов и занимая минимум места.

Особенности DMU 80 P:

- точность на 30 % выше, благодаря жидкостному охлаждению всех приводов
- до 30 % больше жесткости для максимальной производительности
- до 30 % уменьшено потребление энергии посредством применения интеллектуальных агрегатов
- максимальная универсальность и минимальное время обработки с новой осью В с повышенной на 20 % жесткостью, углом поворота 250° и встроенной кабельной трассой
- скоростной инновационный дисковый магазин со временем смены инструментов 0,5 секунды и емкостью до 363 инструментов при минимальном занимаемом пространстве.

В таблице 7 представлены технические характеристики ОЦ DMU 80 P.

Таблица 7 - Характеристики ОЦ DMU 80 P [18]

1	2
Перемещения по X, Y, Z	800x1050 x850 мм
Рабочий шпиндель	
Максимальная частота вращения шпинделя, об/мин	8000
8000 об/мин, ISO/BT 40	35/130 кВт/Нм
Инструментальный магазин	
Время смены инструмента	0,5 с
Кол-во позиций в автоматическом сменщике инструмента	40
Максимальная масса инструмента	5,4кг
Рабочие перемещения	
Максимальная скорость холостых подач, м/мин	30

Окончание таблицы 7

1	2
Максимальные рабочие подачи по осям, м/мин	12,7
Рабочий стол	
Рабочая площадь	Ø900 x 700 мм
Макс. нагрузка	1500 кг
Инструментальный магазин	
ISO/SK 40	40/63 ячеек
Система ЧПУ	
Siemens Sinumeric	

На рисунке 7 показан ОЦ DMU 80 Р, на рисунке 8 рабочая зона.

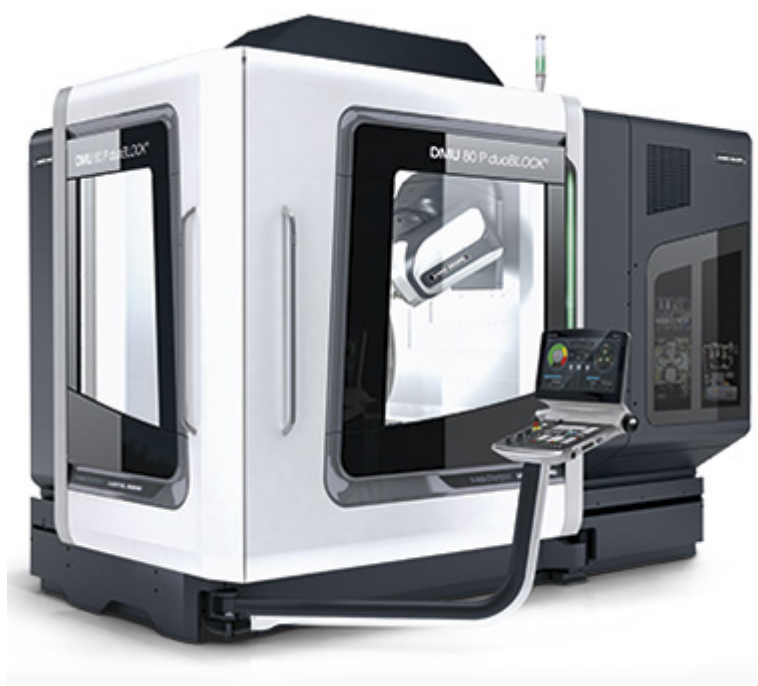


Рисунок 7 – Обрабатывающий центр ОЦ DMU 80 Р



Рисунок 8 – Рабочая зона ОЦ DMU 80 P

2.6. Выбор металлорежущего инструмента и режимов резания

В дипломном проекте использую режущий инструмент фирм «Seco», «Skif», «Komet» и «Garant».

Режущий инструмент для разрабатываемого технологического процесса выбираем, в соответствии с рекомендациями, изложенными в каталогах металлорежущего инструмента фирм «Seco», «Skif», «Komet» и «Garant».

При выборе инструмента и «начальных» режимов резания, первым делом, необходимо определить принадлежность обрабатываемого материала к одной из шести групп. Эта классификация материалов ведется в соответствии со стандартом ISO 513: представители (материалы) каждой группы вызывают в процессе их обработки качественно одинаковый тип нагрузки на режущую кромку, и, соответственно, подобный тип износа.

Сталь 30ХМА относится к группе материалов P-3 [13, с. 674].

Операция 005 Комплексная на ОЦ с ЧПУ

Переход 1. Черновое фрезерование верхней плоскости 19, 25 с припуском 0,3 мм.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Фреза торцевая MT200-063A22R06RP10 [12, с. 76] (рис. 9), где обозначено: MT200 – тип фрезы, 63 – диаметр резания, А – тип хвостовика, 22 – диаметр посадочного отверстия, R – направление резания (правое), 06 – число пластин (зубьев), RP10 – тип пластины.

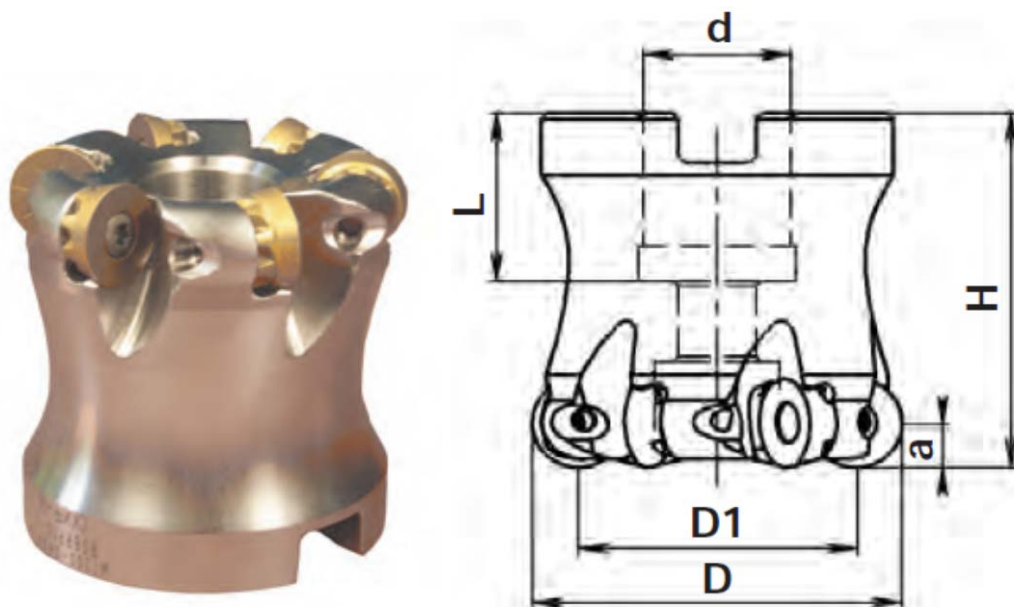


Рисунок 9 - Фреза торцевая

Размеры фрезы: $D=63\text{мм}$, $a=5\text{мм}$, $D_1=53\text{мм}$, $L=20\text{мм}$, $d=22\text{H7}$, $H=40\text{мм}$, $Z=6$ [12, с. 76].

Пластина RPHX10T3MOSN HSP35 [12, с. 47], где обозначено: R – форма пластины (круглая), P – задний угол (равен 11°), H – класс точности, X – исполнение СМП, 10 – диаметр круглой пластины (10мм), T3 – толщина (3,97мм), MO – диаметр вписанной окружности, S – исполнение режущей кромки, N – направление резания, HSP35 – материал пластины [12, с. 18-19].

HSP35 – твердый сплав с покрытием для фрезерования стали, в том числе нержавеющей. Обработка на средних скоростях без применения СОЖ [12, с. 13].

Рекомендуемые режимы резания: $a_{\text{pmax}}=5\text{мм}$, $f=0,08\dots0,16\text{ мм/зуб}$ [12, с. 447], $V_c=150\dots220\text{м/мин}$ [12, с. 442].

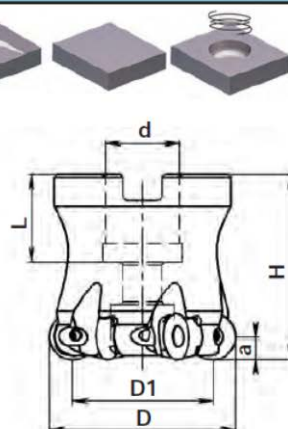
Выбор типа фрезы и СМП показаны на рисунках 10 и 111.

MT200...RP10
Торцовые фрезы с круглыми СМП


*Основное назначение - черновая копировальная обработка, фрезерование плоскостей.

*Возможно движение подачи одновременно по трем координатам.

*Высокая эффективность фрезерования широкого спектра материалов, включая нержавеющую сталь, титановые и алюминиевые сплавы.



Нормальный шаг

Глубина резания до 5 мм


Обозначение	Размеры, мм							nmax RPM	 кг		Кол.		
	D	a	D1	L	H	d	Z						
MT200-040A16R03RP10	40	5	30	19	40	16	3	19300	0,2	RPX10T3MO...	3	T300755-08	7008-T 1,2 Nm
MT200-050A22R05RP10	50	5	40	20	40	22	5	17300	0,3		5		
MT200-063A22R06RP10	63	5	53	20	40	22	6	15000	0,3		6		
MT200-080B27R08RP10	80	5	70	22	50	27	8	13000	0,7		8		
MT200-100B32R10RP10	100	5	90	25	50	32	10	10000	0,9		10		

Рисунок 10 – Выбор типа фрезы

Сменные режущие пластины

RP..



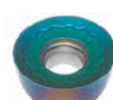
RPHX...-SN



RPHX...-AL



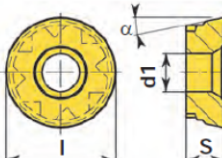
RPHX...-H



RPHX...-T



RPNX...-S

Размер	Основные размеры					<div>● - Основное применение ○ - Дополнительное применение ◆ - Новый сплав</div>
	I	S	d1	α		
	мм					
RP..X10...	10	3,97	3,4	11		

Обозначение	Марка твердого сплава																			
	P								M				K				N		S	
	HCP25C	HCP25N	HCP30	HCP35	HCP35N	HCM35	HCM40	HCM40N	HCS30	HCP25N	HCP30	HCP35	HCP35N	HCM35	HCM40	HCM40N	HCS30	HCP25C	HCP25N	HCP30
RPHX10T3MOEN-H																				
RPHX10T3MOEN-T																				
RPHX10T3MOSN	●	●	●	●	●					○	○	○	○	●						○
RPHX10T3MOSN-SF		●								○										○
RPHX10T3MOSN-SM																				○

Рисунок 11 – Выбор типа СМП

Переход 2. Сверление отверстия $\varnothing 40$ под $\varnothing 80$.

Сверло фирмы «Komet» со сменными пластинами U45 64000 [14, с. 60]
(рис. 12)

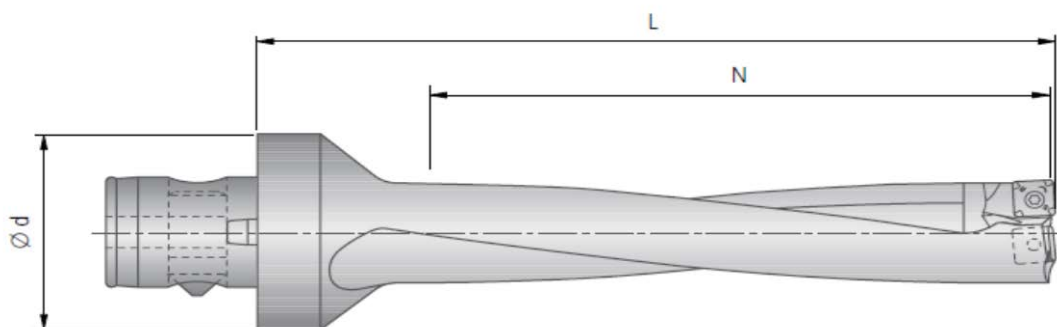


Рисунок 12 –Сверло со сменными пластинами

Размеры сверла (рис. 12): $d=63\text{мм}$, $L=243\text{мм}$, $N=200\text{мм}$ [14, с. 60].

Пластина SOGX 120408 BK8425 [14, с. 61].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{ мм/об}$ [14, с. 71], $V_c=180\text{м/мин}$ [14, с. 70].

Переход 3. Фрезерование детали по уровням Z на глубину Z-91.7.

Фреза R220.69-0063-10-5A [13, с. 28] (рис. 13).

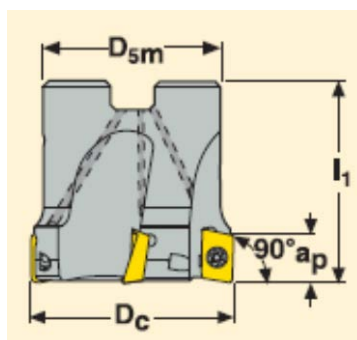


Рисунок 13 – Фреза R220.69

Размеры фрезы (рис. 13): $a_p=9\text{мм}$, $D_c=63\text{мм}$, $D_{5m}=52\text{мм}$, $l_1=40\text{мм}$, $Z=5$ [13, с. 28].

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11\text{ мм/зуб}$ [13, с. 30],
 $V_c=275\text{м/мин}$ [13, с. 31].

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Переход 4. Фрезерование поверхностей 1 и 2 по уровням Z на глубину Z-14.7 сбоку.

Фреза R220.69-0063-10-5A [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 5. Фрезерование поверхностей 14 и 15 по уровням Z на глубину Z-102.5 сбоку со стороны 30x45°.

Фреза R220.69-0063-10-5A [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 6. Фрезерование поверхность 2 по уровням Z на глубину Z-106.7 сбоку со стороны 25x50°

Фреза R220.69-0063-10-5A [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 7. Фрезерование отверстия 4 на глубину Z-115

Фреза R220.69-0040-10-6A [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 8. Фрезерование фаски 30x45°, размеры 16, 17.

Фреза R220.69-0040-10-6A [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Переход 9. Фрезерование фаски 25x50° и 5 x50°, размеры 26, 27.

Фреза R220.69-0040-10-6А [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],

$V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 10. Фрезерование поверхности 65 со стороны 30x45°, размер 18.

Фреза R220.69-0040-10-6А [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],

$V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 11. Фрезерование R15 со стороны 15, размер 3.

Фреза R220.69-0040-10-6А [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],

$V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 12. Фрезерование R15 со стороны 50x45°, размер 3.

Фреза R220.69-0040-10-6А [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],

$V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 13. Фрезерование R50 со стороны 25x50°, размер 15.

Фреза R220.69-0040-10-6А [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],

$V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Переход 14. Подчистка поверхности 125 со стороны 50x45°, размер 15.

Фреза R220.69-0040-10-6А [13, с. 28] (рис. 13).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

Операция 015

Переход 1. Черновое фрезерование поверхности 13 по уровням Z на глубину Z0.3

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).



Рисунок 14 – Фреза торцевая GARANT

Размеры фрезы (рис. 14): диаметр режущей кромки $D_c=50$ мм,
 $L_{\text{общ}}=63$ мм, $Z=9$, $d_B=40$ мм [15].

Пластина APKX 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15$ мм/зуб, $a_{p\text{max}}=7$ мм,
 $V_c=150$ м/мин [15].

Переход 2. Фрезерование паза 36 размеры 33,34 предварительно.

Фреза торцевая MT190-020Z20R03AD10-L130-ИК [12, с. 157] (рис. 15).

Пластина ADKT10T304SR-SR HSP35N [12, с. 157].

Рекомендуемые режимы резания: $a_{p\text{max}}=10$ мм, $f=0,05...0,18$ мм/зуб [12, с. 454], $V_c=110...120$ м/мин [12, с. 157].

Размеры фрезы: $D=20$ мм, $a=10$ мм, $d=20$ мм, $H=70$ мм, $Z=3$, $L=130$ мм [12, с. 157] (рис. 15).

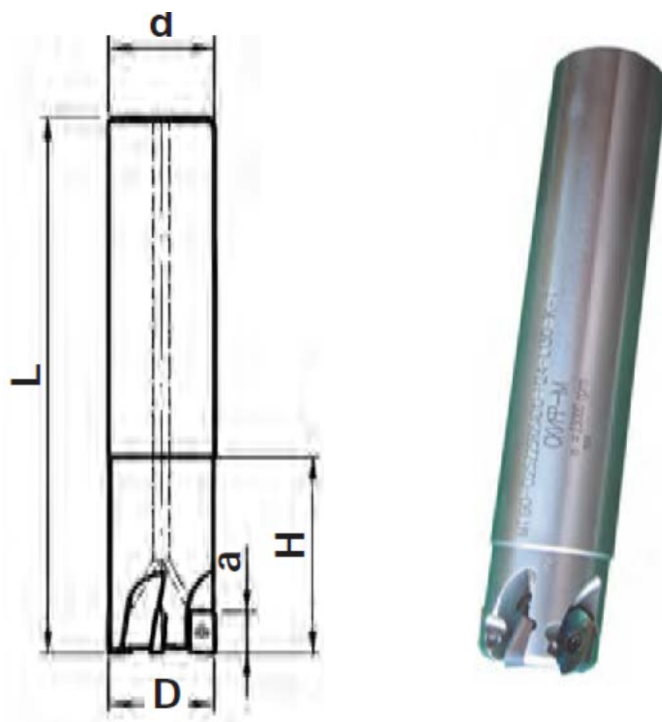


Рисунок 15 – Фреза концевая

Переход 3. Фрезерование паза 36 размеры 33,34 окончательно.

Фреза концевая R217.69-0816.RE-10-2A [13, с. 80] (рис. 16).

Пластина ХОМХ 10Т308TR-M06 MP2500 [13, с. 622].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,11$ мм/зуб [13, с. 30],
 $V_c=275$ м/мин [13, с. 31].

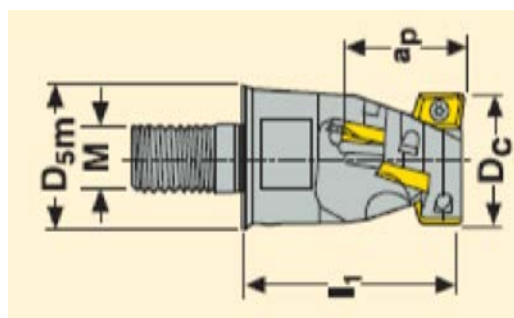


Рисунок 16 – Фреза концевая

Переход 4. Фрезерование R40, 20°, R50 со стороны размера 15.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 5. Фрезерование R40, 20°, R50 со стороны 50x45°, размеры 13, 14, 15.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 6. Черновое фрезерование поверхности 40°, поверхности 28, 29, 30.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 7. Фрезерование поверхности 36 в размер 145мм.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 8. Фрезерование поверхности 37 в размер 205мм со стороны размера 15мм.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 9. Фрезерование поверхности 12 в размер 213мм.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 10. Фрезерование поверхности 10 и 11 в размер $50 \times 45^\circ$.

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 11. Фрезерование отверстие 4.

Фреза торцевая MT190-020Z20R03AD10-L130-ИК [12, с. 157] (рис. 15).

Пластина ADKT10T304SR-SR HSP35N [12, с. 157].

Рекомендуемые режимы резания: $a_{p\text{max}}=10\text{мм}$, $f=0,05...0,18\text{ мм/зуб}$ [12, с. 454], $V_c=110...120\text{м/мин}$ [12, с. 157].

Переход 12. Фрезерование поверхностей 28, 29, 30 в размер 40° .

Фреза концевая GARANT215715 [15] (рис. 14).

Пластина АРКХ 160424R HB7635 (арт. №215756) [15].

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,15\text{мм/зуб}$, $a_{p\text{max}}=7\text{мм}$,
 $V_c=150\text{м/мин}$ [15].

Переход 13. Сверлить 3 отверстия 8 и 9 под резьбу М6.

Сверло SD205A-5.1-32-6R1 (рис. 17) [13, с. 51].

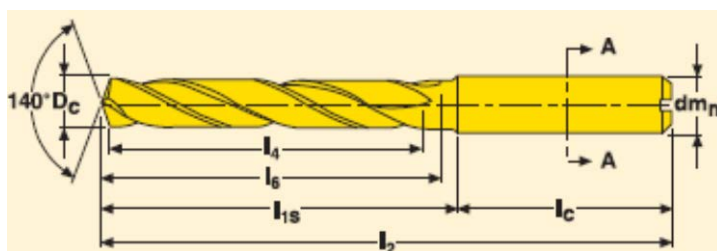


Рисунок 17 - Сверло спиральное SD205

Размеры сверла: $l_2=82\text{мм}$, $l_{1s}=46\text{мм}$, $l_c=36\text{мм}$, $l_6=44\text{мм}$, $d_m=6\text{мм}$ [13, с. 157] (рис. 17).

Рекомендуемые режимы резания: $f=0,17\text{мм/об}$, $V_c=155\text{м/мин}$ [13, с. 124].

Элементы режимов резания сведем в таблицу 8.

Таблица 8 - Элементы режима резания по переходам

Наименование операции, перехода, позиции	t, мм	So, мм/об	Sm, мм/мин	n, об/мин	V, м/мин
Операция 005 Комплексная на ОЦ с ЧПУ					
Переход 1	2,5	0,60	741	784	155
Переход 2	2,5	0,15	215	1433	180
Переход 3	2,5	0,55	765	1390	275
Переход 4	1,0	0,55	765	1390	275
Переход 5	2,4	0,55	765	1390	275
Переход 6	1,0	0,55	765	1390	275
Переход 7	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 8	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 9	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 10	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 11	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 12	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 13	0,6	0,66	1445	2189	275
Переход 14	0,6	0,66	1445	2189	275
Операция 015 Комплексная на ОЦ с ЧПУ					
Переход	2,5	1,3	1290	955	150
Переход	2,2	0,15	263	1752	110
Переход 3	0,3	0,12	64	5474	275
Переход 4	2,0	1,35	1290	955	150
Переход 5	2,5	1,35	1290	955	150
Переход 6	2,2	1,35	1290	955	150
Переход 7	0,3	1,35	1290	955	150
Переход 8	2,4	1,35	1290	955	150
Переход 9	1,0	1,35	1209	955	150
Переход 10	0,6	1,35	1290	955	150
Переход 11	0,6	0,15	263	1752	110
Переход 12	0,6	1,35	1290	955	150
Переход 13	0,6	0,17	1115	6557	105

2.7. Расчет припусков

Табличный метод расчета припусков

На рисунке 18 покажем эскиз детали, проставим размеры и назначим на них припуски и допуски по [4, с. 52 табл. 3.9, с. 54 табл. 3.10], а результаты занесем в таблицу 9.

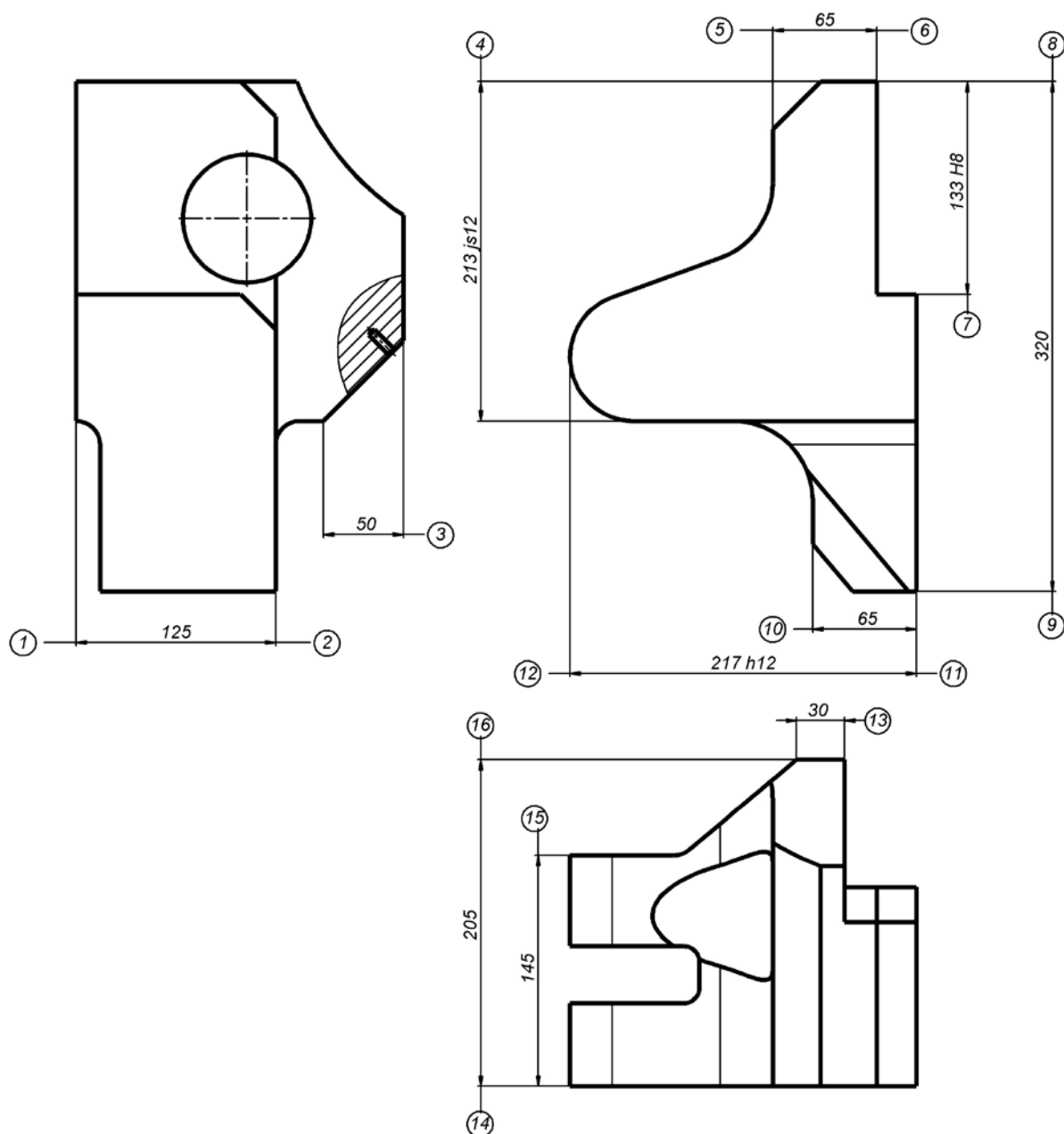


Рисунок 18 – Эскиз детали «Кронштейн»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП 44.03.04.730.ПЗ

Лист

37

Определим исходный индекс заготовки.

Масса заготовки $m_z = 82,4$ кг.

По содержанию углерода сталь 30ХМА относится к группе сталей М1 [4, с. 48].

По соотношению объёма детали к объёму элементарной фигуры в которую вписывается деталь $V_{\text{ДЕТ}}/V_{\text{ЗАГ}}=4430218/6560000=0,675$ степень сложности С1 [4, с.47]. Класс точности поковки Т4 [4, с. 49].

При массе заготовки 49,2 кг исходный индекс равен 14 [4, с. 50 табл. 3].

Таблица 9 - Припуски и допуски на механическую обработку

Технологические переходы	Поверхность	Припуск, мм	Размер, мм	Отклонения, мм	
1	2	3	4	5	6
Заготовка - поковка	1	2,0	129	+2,1	-1,1
	2	2,0	129	+2,1	-1,1
	3	1,9	52	+1,8	-1,1
	4	2,4	218	+2,7	-1,3
	5	1,9	69	+1,8	-1,0
	6	1,9	69	+1,8	-1,0
	7	2,4	133	+2,1	-1,1
	8	2,6	325	+2,7	-1,3
	9	2,6	325	+2,7	-1,3
	10	1,9	68,5	+2,1	-1,1
	11	2,4	222	+2,4	-1,2
	12	2,4	222	+2,4	-1,2
	13	1,5	31,5	+1,6	-0,9
	14	2,4	210	+2,7	-1,3
	15	2,0	149,5	+2,1	-1,1
	16	2,4	210	+2,7	-1,3
Фрезерование однократное	1	2,0	125	+0	-1,0
	2	2,0	125	+0	-1,0
	3	1,9	50	+0,3	-0,3
	4	2,4	213	+0,6	-0,6
	5	1,9	65	+0	-0,74
	6	1,9	65	+0	-0,74
	7	2,4	133	+1	0
	8	2,6	320	+0	-1,4
	9	2,6	320	+0	-1,4
	10	1,9	65	+0	-0,74

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6
Фрезерование однократное	11	2,4	217	+0,6	-0,6
	12	2,4	217	+0,6	-0,6
	13	1,5	30	+0	-0,52
	14	2,4	205	+0	-1,15
	15	2,0	145	+0	-1,0
	16	2,4	205	+0	-1,15

2.8. Расчет технических норм времени

В серийном производстве норма штучно-калькуляционного времени определяется по формуле [5, с. 99]:

$$T_{ш-к} = \frac{T_{п-з}}{n} + T_{шт} = \frac{T_{п-з}}{n} + t_0 + t_B + t_{об} + t_{от}, \quad (16)$$

где $T_{п-з}$ – подготовительно-заключительное время, мин;

$T_{шт}$ – штучное время на операцию, мин;

n – количество деталей в партии, $n=42$ шт;

t_0 – основное время, мин;

t_B – вспомогательное время, мин;

$t_{об}$ – время на обслуживание рабочего места, мин;

$t_{от}$ – время перерывов на отдых и личные надобности, мин.

Вспомогательное время определяется по формуле [5, с. 99]:

$$t_B = t_{yc} + t_{з.о} + t_{уп} + t_{и.з}, \quad (17)$$

где t_{yc} – время на установку и снятие детали, мин;

$t_{з.о}$ – время на закрепление и открепление детали, мин;

$t_{уп}$ – время на приемы управления, мин;

$t_{и.з}$ – время на измерение детали, мин.

Время обслуживания рабочего времени определяется по формуле [5, с. 99]:

$$t_{об} = t_{тех} + t_{орг}, \quad (18)$$

где $t_{\text{тех}}$ - время на техническое обслуживание, мин;

$t_{\text{орг}}$ - время на организационное обслуживание, мин;

Основное время [5, с. 100]:

$$t_0 = \frac{l}{S_M} \cdot i, \quad (19)$$

где l - расчетная длина, мм;

i - число рабочих ходов.

Расчетная длина [5, с. 101]:

$$l = l_0 + l_{\text{вр}} + l_{\text{пер}}, \quad (20)$$

где l_0 - длина обработки поверхности, мм;

$l_{\text{вр}}$ - величина врезания инструмента, мм;

$l_{\text{пер}}$ - величина перебега, мм.

Расчет времени произведен для 005 Многоцелевая

Определим штучно-калькуляционное время

$$T_{\text{шт-к}} = T_{\text{шт}} + T_{\text{пз}}/n \quad (10)$$

$$T_{\text{шт}} = T_0 + T_{\text{в}} + T_{\text{от}} + T_{\text{обс}} \quad (11)$$

где T_0 - основное время

$T_{\text{в}}$ - вспомогательное время

$T_{\text{от}}$ - время на отдых и личные потребности

$T_{\text{обс}}$ - время на обслуживание рабочего места

$$T_0 = L_{\text{xi}} \cdot S_M \quad (12)$$

где L - длина обработки

I - число проходов

$$T_o = 300 \text{ мин}$$

$$T_v = T_y + T_{\text{пер}} + \sum T_{\text{пер}} + T_{\text{из}} \quad (13)$$

где T_y - время на установку детали

$T_{\text{пер}}$ - время связанное с переходом

$\sum T_{\text{пер}}$ - время не вошедшее в комплекс

$T_{\text{из}}$ - время на измерение детали

$$T_v = 20,9 \text{ мин}$$

Определим оперативное время

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_v = 320,9 \text{ мин}$$

Время на отдых и личные потребности $T_{\text{отд}}$ определяется как 4% от оперативного, то есть $T_{\text{отд}} = 12,84 \text{ мин.}$

Время на обслуживание $T_{\text{обс}} = 12,84 \text{ мин.}$

Штучное время: $T_{\text{шт}} = 345,78 \text{ мин.}$

Подготовительно-заключительное время: $T_{\text{пз}} = 14 \text{ мин.}$

Штучно-калькуляционное время: $T_{\text{шт.к}} = T_{\text{пз}} / n + T_{\text{шт}} = 345,8 \text{ мин.}$

Операция 015 Многоцелевая. Установ Б

$$T_0 = 9.37 \text{ мин.}$$

- время на установку $t_{\text{уст}} = 0,3 \text{ мин.}$

- время, связанное с переходом $t_{\text{пер}} = 0,8 \text{ мин.}$

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

- время, не вошедшее в комплекс $\sum t'_{\text{пер}} = 0,7$ мин.

- время на измерение $t_{\text{изм}} = 0,4$ мин.

$$T_{\text{в}} = 2.2 \text{ мин.}$$

Оперативное время $T_{\text{оп}} = 10.47$ мин.

Время на отдых и личные потребности $T_{\text{отд}}$ определяется как 4% от оперативного, то есть $T_{\text{отд}} = 0,14$ мин.

Время на обслуживание $T_{\text{обс}} = 0,14$ мин.

Штучное время: $T_{\text{шт}} = 11.4$ мин.

Подготовительно-заключительное время: $T_{\text{пз}} = 24$ мин.

Штучно-калькуляционное время: $T_{\text{шт.к}} = T_{\text{пз}} / n + T_{\text{шт}} = 345,92$ мин.

Таблица 10 - Нормы времени

Операция	T_0	$T_{\text{в}}$	$T_{\text{оп}}$	$T_{\text{отд}}$	$T_{\text{обс}}$	$T_{\text{шт}}$	$T_{\text{пз}}$	$T_{\text{шт.к}}$
005	300	20,9	320,9	12,84	12,84	345,78	14	345,92
010	60	13	73	2,92	2,92	78,84	12	78,5
015	90	20,9	110,9	4,4	4,4	119,7	26	119,72

3. РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Программирование в системе ЧПУ SIEMENS

Виды и характер работ по проектированию технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ существенно отличаются от работ, проводимых при использовании обычного универсального и специального оборудования. Прежде всего, значительно возрастает сложность технологических задач и трудоёмкость проектирования технологического процесса. Для обработки на станках с ЧПУ необходим детально разработанный технологический процесс, построенный по переходам. При обработке на универсальных станках излишняя детализация не нужна. Рабочий, обслуживающий станок, имеет высокую квалификацию и самостоятельно принимает решение о необходимом числе переходов и проходов, их последовательности. Сам выбирает требуемый инструмент, назначает режимы обработки, корректирует ход обработки в зависимости от реальных условий производства.

При использовании ЧПУ появляется принципиально новый элемент технологического процесса – управляющая программа, для разработки и отладки которой требуются дополнительные затраты средств и времени.

Существенной особенностью технологического проектирования для станков с ЧПУ является необходимость точной увязки траектории автоматического движения режущего инструмента с системой координат станка, исходной точкой и положением заготовки. Это налагает дополнительные требования к приспособлениям для зажима и ориентации заготовки, к режущему инструменту.

Расширенные технологические возможности станков с ЧПУ обуславливают некоторую специфику решения таких традиционных задач технологической подготовки, как проектирование операционного технологического процесса, базирование детали, выбор инструмента и т.д.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На стадии разработки технологического процесса необходимо определить обрабатываемые контуры и траекторию движения инструмента в процессе обработки, установить последовательность обработки контуров. Без этого невозможно рассчитать координаты опорных точек, осуществить точную размерную увязку траектории инструмента с системой координат станка, исходной точкой положения инструмента и положением заготовки.

При построении маршрута обработки деталей на станках с ЧПУ необходимо руководствоваться общими принципами, положенными в основу выбора последовательности операций механической обработки на станках с ручным управлением. Кроме того, должны учитываться специфические особенности станков с ЧПУ. Поэтому маршрут обработки рекомендуется строить следующим образом.

1. Процесс механической обработки делить на стадии (черновую, чистовую и отделочную), что обеспечивает получение заданной точности обработки за счет снижения ее погрешности вследствие упругих перемещений системы СПИД, температурных деформаций и остаточных напряжений. При этом, следует иметь в виду, что станки с ЧПУ более жесткие по сравнению с универсальными станками, с лучшим отводом теплоты из зоны резания, поэтому допускается объединение стадий обработки. Например, на токарных станках с ЧПУ часто совмещаются черновая и чистовая операции, благодаря чему значительно снижается трудоемкость изготовления детали, повышается коэффициент загрузки оборудования.

2. В целях уменьшения погрешности базирования и закрепления заготовки соблюдать принципы постоянства баз и совмещения конструкторской и технологической баз. На первой операции целесообразно производить обработку тех поверхностей, относительно которых задано положение остальных или большинства конструктивных элементов детали (с целью обеспечения базы для последующих операций).

3. При выборе последовательности операций стремиться к обеспечению полной обработки детали при минимальном числе ее установок.

4. Для выявления минимально необходимого количества типоразмеров режущих инструментов при выборе последовательности обработки детали проводить группирование обрабатываемых поверхностей. Если количество инструментов, устанавливаемых в revolverной головке или в магазине, оказывается недостаточным, операцию необходимо разделить на части и выполнять на одинаковых установках, либо подобрать другой станок с более емким магазином.

5. При точении заготовок типа тел вращения первоначально обрабатывается более жесткая часть (большой диаметр), а затем зона малой жесткости.

Систему координат станка, выбранную в соответствии с рекомендациями ISO (Международной организации по стандартизации) принято называть стандартной. Стандартная система координат представляет собой правую прямоугольную декартову систему координат, в которой положительные направления осей координат определяются правилом правой руки: большой палец указывает положительное направление оси абсцисс X , указательный - оси ординат Y , и средний - оси аппликат Z .

Особенность системы в том, что ось координат Z принимают всегда параллельной оси главного шпинделя станка, независимо от того, как он расположен - вертикально или горизонтально. Эта особенность позволяет при ЧПУ для наиболее распространенной плоской обработки использовать в программах обозначения координат через X и F независимо от расположения шпинделя.

В качестве положительного направления оси Z принимают направление от заготовки к инструменту. Ось X - всегда горизонтальна.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Дополнительные движения, параллельные осям X, Y, Z обозначают соответственно U, V, W (вторичные) и P, Q, R (третичные). Вращательные движения вокруг осей X, Y, Z обозначают соответственно буквами A, B, C. Положительные направления вращений A, B, C вокруг координатных осей X, Y и Z по часовой стрелке со стороны шпинделя. Для вторичных угловых перемещений вокруг специальных осей используются буквы D и E.

Начало стандартной системы координат станка обычно совмещается с базовой точкой узла, несущего заготовку и зафиксированного в таком положении, при котором все перемещения рабочих органов станка описываются в стандартной системе положительными координатами.

Системой координат токарного станка служит двухкоординатная система X, Z. Начало этой системы принимается в базовой точке шпиндельного узла. Положительные направления осей системы координат токарного станка определяются расположением основного рабочего диапазона перемещений инструмента.

Для станков сверлильной, сверлильно-расточной и фрезерной групп применяется трехкоординатная система X, Y, Z. Начало этой системы координат принимается преимущественно в базовой точке стола, расположенного в одном из крайних положений. Направления координатных осей этой стандартной системы связаны с конструкцией станка.

Движения рабочих органов станка задаются в программе координатами или приращениями координат базовых точек в системе координатных осей, определенных в стандартной системе координат. Система координатных осей рабочих органов станка представляет собой совокупность отдельных управляемых по программе координат, каждая из которых закреплена за конкретным рабочим органом станка и имеет индивидуальное обозначение, направление и начало отсчета.

Станок для реализации такого резания должен иметь высокие силовые и скоростные характеристики привода главного движения; высокие жесткость и виброустойчивость; способность изменять по программе в

широких пределах, лучше всего бесступенчато, скорость шпинделя и подачу. Точность станков повышают в результате специальных конструктивных решений и более точного исполнения механической части станка. В наивысшей степени достижению точности способствует оснащение станков устройствами обратной связи [2].

3.2. Фрагмент управляющей программы

Таблица 11- Фрагмент управляющей программы

Кадр управляющей программы	РАСШИФРОВКА КАДРА
G54 G17 G90 G94 G40	Смещение нулевой точки, плоскость ХУ, задание размеров в абсолютных координатах, подача в мм/мин, отмена коррекции на радиус инструмента
T= 1 D1 ;D40_SECO"	Инструмент № 1, корректор 1
M6	Смена инструмента
TRAFOOF	Отмена трансформации
CYCLE800(1,"TC1",0,57,160.,102.5,-60.,-0.,45.,-90.,0.,0.,0.,1,1.)	Цикл фрезерования
G0 G90 X-12.224 Y22.811 Z57.942 S1000 M3	Перемещение на холостом ходу, задание размеров в абсолютных координат, перемещение по координатам, вращение шпинделя, вращение шпинделя по часовой стрелке
Z-1.869	Перемещение по координате
G17 G94 G3 X-1.998 Y19.999 I10.226 J17.188 F1000 M8	Плоскость ХУ, подача в мм/мин, круговая интерполяция, перемещение по координатам, подача, включение СОЖ
G1 X140.725	Линейная интерполяция, перемещение по координатам
G3 X150.96 Y22.816 I0.0 J20	Круговая интерполяция, перемещение по координатам
G0 Z57.942	Перемещение на быстром ходу по оси Z
X-12.224 Y22.812	Перемещение по координатам
Z-5.738	
G3 X-1.998 Y19.999 I10.226 J17.188	
G1 X141.763	
G3 X152.013 Y22.825 I0.0 J20.	
G0 Z57.942	
X-12.224 Y22.812	
Z-9.607	
TRAFOOF	Отмена трансформации
G0 B0 C0	Позиционирование в исходные параметры
M9	Отключение СОЖ
M30	Конец программы, возврат в начало программы

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Исходные данные

Годовая программа выпуска – 1150 шт.;

Нормы штучно–калькуляционного времени ТШТ–К (мин.) для базовой и проектируемой операций занесены в таблицу.

Нормы штучно-калькуляционного времени

Операция 005 Тш-к, мин

Проектный вариант 345,8 мин

Таблица 12 – Часовые тарифные ставки, р.

Наименование профессии	Разряды			
	3	4	5	6
Заготовщик	172,80	193,54	216,76	242,77
Оператор станков с ЧПУ	288,12	322,58	361,28	404,64

Номинальный фонд времени работы единицы оборудования определяется по производственному календарю на текущий год (365 – календарное количество дней; 117 – количество выходных и праздничных дней; 242 – количество рабочих дней, из них: 6 – сокращенные предпраздничные дни продолжительностью 7 ч; 236 – рабочие дни продолжительностью 8 ч). Отсюда количества рабочих часов оборудования (номинальный фонд):

- при односменной работе составляет:

$$F_H = 242 \cdot 8 + 6 \cdot 7 = 1978 \text{ ч};$$

- при двухсменной работе

$$F_H = 1978 \cdot 2 = 3956 \text{ ч.}$$

- при трёхсменной работе (обрабатывающий центр с ЧПУ):

$$F_H = 1978 \cdot 3 = 5934 \text{ ч.}$$

Потери рабочего времени на ремонтные работы равны 2,0% рабочего времени универсального оборудования и 9,0% для обрабатывающего центра с ЧПУ.

$$F_{об} = 5934 \cdot \left(1 - \frac{9}{100}\right) = 5400 \text{ ч}$$

Программа выпуска в год $N = 1150$ шт.

Количество технологического оборудования определяется по формуле:

$$q_p = \frac{t_{шт-к} \cdot N_{год}}{F_{об} \cdot k_{вн} \cdot k_3 \cdot 60} \text{ шт.},$$

где $t_{шт-к}$ - штучно-калькуляционное время операции, мин;

$N_{год}$ - годовая программа выпуска деталей, шт.;

60 - перевод минут в часы;

$F_{об}$ - действительный фонд времени работы оборудования;

$k_{вн}$ - коэффициент выполнения норм времени (по данным предприятия 1,0 ÷ 1,2);

k_3 - коэффициент загрузки оборудования (по данным предприятия).

Нормы амортизационных отчислений:

Для универсального оборудования 7%,

Для станков с ЧПУ 12% от стоимости станка.

Стоимость электроэнергии 1 кВт*ч = 6,38 р.

4.2. Определение капитальных вложений

Состав капитальных вложений K , руб. определяем по формуле:

$$K = \sum K_{заг} + \sum K_{обр} + \sum K_{прг}, \quad (18)$$

где - капитальные вложения в оборудование, р.;

- капитальные вложения в программное обеспечение, р.;

- затраты на изготовление заготовки.

Определение количества технологического оборудования. Количество технологического оборудования определяется по формуле:

$$q = \frac{t_{шт-к} \cdot N}{F_0 \cdot K_6 \cdot K_3 \cdot 60}, \quad (19)$$

где $t_{шт-к}$ – штучно-калькуляционное время операции, мин;

N – годовая программа выпуска детали представителя, шт;

60 – перевод минут в часы;

F_0 – действительный фонд времени оборудования, ч;

K_6 – коэффициент выполнения норм времени, 1,15;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования, 0,78.

Таблица 13 – Количество оборудования по проектному варианту

№ опер	Оборудование	Модель оборудования	Кол-во станков	
			Расчет.	Принят.
005,015	Обработка центр	DMU80P	1,67	2
010	Ленточная пила	MBS-1013 CSD	0.28	1

Сегодня, при наличии на предприятиях недозагруженных мощностей покупка нового оборудования для изготовления одной конкретной детали нецелесообразна. Поэтому при проектировании нового технологического процесса технолог опирается на уже имеющееся на предприятии станки.

Затраты на программное обеспечение. Затраты на программное обеспечение включаются в капитальные вложения в случае применения станков с ЧПУ.

4.2.1. Затраты на подготовку и эксплуатацию управляющих программ

Затраты на подготовку и эксплуатацию управляющих программ определяются по формуле:

$$K_{прг} = K_{уп} \cdot K_3 \cdot n \quad (20)$$

где $K_{уп}$ – стоимость одной управляющей программы, $K_{уп} = 8000 \text{ р.}$;

K_3 – коэффициент, учитывающий потребности в восстановлении программы, $K_3 = 1,1$;

$n = 2$ количество операций для которых необходима программа. р.

Сводная ведомость оборудования представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Сводная ведомость оборудования

Наименование оборудования	Количество оборудования	Суммарная мощность, кВт.		Стоимость одного станка, тыс. руб.	Стоимость всего оборудования, руб.
		Одного станка	Всех станков	Цена	
DMU80P	2	19	38	6820	13640
MBS-1013 CSD	1	3,7	3,7	448,8	448,8
Итого	3	22,7	41,7	7268,8	14088,8

4.3. Расчет технологической себестоимости

В общем случае технологическая себестоимость складывается из суммы следующих элементов:

$$C = 3_m + 3_{зп} + 3_{э} + 3_{об} + 3_{осн} + 3_{и} \quad (21)$$

где 3_m - затраты на все виды материалов, комплектующих и полуфабрикатов, руб.;

$3_{э}$ - затраты на технологическую электроэнергию, р.;

$3_{зп}$ - затраты на заработную плату, р.;

$3_{об}$ - затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, р.;

$3_{осн}$ - затраты, связанные с эксплуатацией оснастки, р.;

$3_{и}$ - затраты на малоценный инструмент; р.

Так как усовершенствованный технологический процесс не предполагает изменения метода получения заготовки, то нет необходимости учитывать затраты на ее изготовление.

$$3_{зп} = 3_{пр} + 3_{н} + 3_{э} + 3_{к} + 3_{тр} \quad (22)$$

где $3_{пр}$ – основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальное страхование производственных рабочих, р.;

$3_{н}$ – основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальное страхование наладчиков, р.;

$3_{э}$ – основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальное страхование электронщиков, р.;

Зк – основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальное страхование контролеров, р.;

Зтр– основная и дополнительная заработная плата с отчислениями на социальное страхование транспортных рабочих, р.

4.3.1. Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих

Считается с отчислениями на социальное страхование, при применении сдельной оплаты труда, р.:

$$З_{пр} = C_m \cdot t_{шт-к} \cdot k_{мн} \cdot k_{доп} \cdot k_{есн} \cdot k_p, \quad (23)$$

где Ст - часовая тарифная ставка производственного рабочего на операции, р.;

t_{шт-к} – штучно-калькуляционное время на операцию, час;

к_{мн} - коэффициент, учитывающий многостаночное обслуживание (к_{мн}=0,49);

k_{доп} - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату (1,2);

к_{есн} - коэффициент, учитывающий страховые взносы (к_{есн}= 1,3);

k_р – районный коэффициент, компенсирующий различия в стоимости жизни в различных природно-климатических условиях (k_р = 1,15).

Численность станочников (операторов) вычисляется по формуле:

$$Ч_{ст} = \frac{t \cdot N_{год} \cdot k_{мн}}{F_p \cdot 60} \quad (24)$$

где t – штучное время операции, мин;

N_{год} – годовая программа выпуска детали, N_{год} = 1150 шт;

к_{мн} – коэффициент, учитывающий многостаночное обслуживание, к_{мн} = 0,49;

F_р – действительный годовой фонд работы одного рабочего, F_р = 1952 ч.

Принимаемую численность рабочих и затраты на заработную плату производственных рабочих заносим в таблицу 15.

Таблица 15 – Затраты на заработную плату станочников

Наименование операции	Часовая тарифная ставка, р.	Штучное время, мин	Заработная плата, р.	Численность станочников, расчетная	Численность станочников, принятая чел.
Комплексная ЧПУ	361,28	465,48	2466,47	2,23	3
Заготовительная	172,80	78,94	200,06	0,4	1
Итого			2666,53	2,63	4

4.3.2. Заработная плата вспомогательных рабочих:

$$Звсп = \frac{C_m^{всп} \cdot F_p \cdot Ч_{всп} \cdot k_{дон} \cdot k_{есп} \cdot k_p}{N_{год}} \quad (25)$$

где - Ст - часовая тарифная ставка рабочего соответствующей специальности и разряда, р.;

Fr – действительный годовой фонд работы одного рабочего, ч;

Nгод – годовая программа выпуска деталей, шт.;

Чвсп – численность вспомогательных рабочих соответствующей специальности и разряда, чел.

$$Чвсп = \frac{q_p \cdot n}{H} ; \quad (26)$$

где qp – расчетное количество оборудования, шт.;

n – число смен работы оборудования;

H – число станков, обслуживаемых одним наладчиком, электронщиком.

Необходимое количество наладчиков:

$$Чнал = \frac{1 \cdot 2}{18} = 0,3 \text{ чел.};$$

Численность транспортных рабочих – 5% от числа станочников, контролеров -7% от числа станочников.

Результаты расчетов сведем в таблицы 16.

Таблица 16 - Затраты на заработную плату вспомогательных рабочих

Специальность рабочего	Часовая тарифная ставка, р.	Численность, чел	Затраты на изготовление одной детали, р.
1. Наладчик	210	0,3	63
2. Контролер	173	0,28	48,44
3. Транспортный работник	150	0,2	30
Итого		0,78	141,44

4.3.3. Затраты на электроэнергию

Затраты на электроэнергию, расходуемую на выполнение технологической операции, рассчитываются по формуле:

$$Z_y = \frac{N_y \cdot k_N \cdot k_{вр} \cdot k_{од} \cdot k_W \cdot t_{шт-к}}{\eta \cdot k_B} \cdot Ц_y, \text{ р.} \quad (27)$$

где N_y – установленная мощность главного электродвигателя, кВт;

k_N – средний коэффициент загрузки электродвигателя по мощности, 0,3;

$k_{вр}$ – средний коэффициент загрузки электродвигателя по времени, 0,5;

$k_{од}$ – средний коэффициент одновременности работы всех электродвигателей станка ($k_{од} = 1$);

k_W – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети завода (1,04);

k_B – коэффициент выполнения норм времени на операциях технологического процесса 1,15;

η – коэффициент полезного действия металлорежущего оборудования (принимается по паспорту оборудования) 0,9;

$Ц_y = 6,38$ руб. – стоимость 1 кВт*ч электроэнергии.

Результаты расчетов по вариантам сводятся в таблицы 16.

Таблица 17 – Затраты на электроэнергию

Модель станка	Установленная мощность, кВт	Штучно-калькуляционное время, мин	Затраты на эл. энергию, р.
DMU80 P	38	465,52	321,98
MBS-1013 CSD	3,7	78,5	6,3
Итого	41,7	544,02	328,28

4.3.4. Затраты на содержание и эксплуатацию технологического оборудования

Затраты на содержание и эксплуатацию технологического оборудования рассчитываются по формуле:

$$З_{об} = С_{ам} + С_{рем} , \quad (28)$$

где $С_{ам}$ - амортизационные отчисления от стоимости технологического оборудования, р.;

$С_{рем}$ - затраты на ремонт технологического оборудования, р.

Амортизационные отчисления на каждый вид оборудования определяют по формуле:

$$C_{ам} = \frac{Ц_{об} \cdot H_{ам} \cdot t_{шт-к}}{F_{об} \cdot k_z \cdot k_{вн} \cdot 60} , \quad (29)$$

где $Ц_{об}$ – цена единицы оборудования, р.;

$H_{ам}$ – норма амортизационных отчислений;

$F_{об}$ – годовой действительный фонд времени работы оборудования, 5934 часов;

k_z – нормативный коэффициент загрузки оборудования 0,78;

$k_{вн}$ – коэффициент выполнения норм 1,15

Определение затрат на текущий ремонт оборудования.

Затраты на текущий ремонт оборудования можно определить укрупненным расчетом по примерным нормам затрат на ремонт от стоимости оборудования. Затраты на ремонт 1,5%.

Затраты на содержание и эксплуатацию технологического оборудования заносятся в таблицу 18.

Таблица 18 – Затраты на содержание и эксплуатацию технологического оборудования

Модель станка	Стоимость, тыс.р.	Кол, шт.	Норма амортизации	Штучно-калькуляционное время, мин.	Амортизационные отчисления, р.	Затраты на ремонт, р.
DMU80 P	86000	2	12%	465,52	3008,54	37,6
MBS-1013 CSD	448.8	1	7%	78,5	38,86	1,65
Итого				544,02	1512,27	39,25

4.3.5. Определение затрат на эксплуатацию инструмента

В проектируемом технологическом процессе используется инструмент уже имеющийся на предприятии и используемый в базовом варианте. Исходя из этого затраты связанные с эксплуатацией инструмента изменяются незначительно и значительно на себестоимость детали не повлияют.

Результаты расчетов технологической себестоимости годового объема выпуска детали представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Технологическая себестоимость обработки детали, р.

Статья затрат	Проектный вариант
Заработная плата с начислениями	2807,97
Затраты на электроэнергию	328,28
Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	1551,52
Итого	4687,77

Технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Значение показателя по вариантам
Годовой выпуск деталей, шт	1150
Количество оборудования, шт	3
Количество станочников, чел	4
Трудоемкость годового объема выпуска, н/ч	2718,9
Технологическая себестоимость обработки детали, р.	4687,77
Срок окупаемости, лет	3,3

5. МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

5.1. Обоснование методической разработки

В дипломном проекте разрабатывается технологический процесс изготовления детали «Кронштейн». Разработка технологического процесса изготовления детали ведется в направлении применения современного оборудования с числовым программным управлением, применения современного металлорежущего инструмента.

Для разработанного технологического процесса будем применять обрабатывающий центр DMU 80P. Внедрение такого центра повысит качество точности детали, уменьшит количество операций, уменьшить количество брака, также позволит справиться с задачей увеличения годового выпуска изделий.

Для работы на современном оборудовании потребовались рабочие, способные вести работу на станках с ЧПУ и в частности – операторы станков с программным управлением, наладчики станков с программным управлением и операторы-наладчики обрабатывающих центров с ЧПУ, поэтому будем переобучать рабочих, работающих на универсальном оборудовании.

Следовательно, в методической части выпускной квалификационной работы рассмотрим особенности и структуру переподготовки рабочих по профессии «Фрезеровщик» 4 разряда на профессию «Оператор обрабатывающих центров с ЧПУ» третьего разряда.

Целью методической части дипломного проекта является анализ нормативной, программной и учебной документации и разработка урока теоретического обучения для повышения квалификации рабочих по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ», обслуживающих многоцелевые обрабатывающие центры с ЧПУ модели DMU 80P.

Поставленную цель мы можем решить, выполняя следующие задачи:

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Описать условия обучения рабочих по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ» в центре УПК;
- Проанализировать Профессиональный стандарт по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ»;
- Разработать учебный план повышения квалификации по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ»;
- Разработать содержание проведения учебных занятий по теме «Современные металлорежущие инструменты»;
- Разработка плана и плана-конспекта учебного занятия по теме «Современные металлорежущие инструменты»;
- Разработка методического обеспечения учебного занятия по теме «Современные металлорежущие инструменты».

5.2. Описание условий обучения рабочих по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ» в центре УПК

Центр УПК, расположен в г. Екатеринбурге, ул. Сибирский тракт 8д., работает на рынке образовательных услуг более 10 лет. Имеет лицензию на право ведения образовательной деятельности №17017 от 21 февраля 2013 года, выданную Министерством общего и профессионального образования Свердловской области.

В центре УПК ведется подготовка по профессиям механосборочного производства:

- Токарь.
- Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением.
- Оператор станков с программным управлением.

Обучение (первичное, переподготовка, повышение квалификации) по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ».

Характеристика работ. Ведение процесса обработки с пульта управления деталей на станках с программным управлением. Обслуживание многоцелевых станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и манипуляторов (роботов) для механической подачи заготовок на рабочее место. Управление группой станков с программным управлением. Установка инструмента в инструментальные блоки. Подбор и установка инструментальных блоков с заменой и юстировкой инструмента. Подналадка узлов и механизмов в процессе работы.

Сроки обучения:

Теория - 1 месяц, практика - 2 месяца (для лиц имеющих профессию сроки могут быть сокращены).

По окончании курса обучения выдаются свидетельство об окончании, удостоверения установленного образца.

По заявкам предприятий обучение может проводиться на базе самих предприятий с выездом преподавателей на место обучения.

После прохождения теоретического обучения слушатели могут проходить практику на своем предприятии.

При необходимости Центр УПК предоставляет возможность прохождения практики на предприятиях города.

В учреждении имеются три учебных аудитории с мультимедийными проекторами. В наличии плакаты, наглядные пособия, раздаточный материал, библиотека.

Таким образом, в Центре УПК имеются достаточно обеспеченные материально условия для подготовки по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ» с учетом того, что производственное обучение ведется непосредственно на закупленном оборудовании DMU80P.

5.3. Анализ профессионального стандарта по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ»

Согласно Профессиональному стандарту, утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «4»

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

августа 2014г. № 530н, Оператор-наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением (далее Стандарт) должен иметь:

- образование и обучение - Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих)

- опыт практической работы - Не менее одного года работ второго квалификационного уровня по профессии «оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ».

В таблице 21 приведем описание трудовых функций оператора-наладчика обрабатывающих центров с ЧПУ в соответствии с профессиональным стандартом.

Таблица 21 – Описание трудовых функций

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции		
Наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
1	2	3	4	5
Наладка и подналадка обрабатывающих центров с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей; обработка простых и сложных деталей	2	Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 8–14 квалитетам	A/01.2	2
		Настройка технологической последовательности обработки и режимов резания, подбор режущих и измерительных инструментов и приспособлений по технологической карте	A/02.2	2
		Установка деталей в универсальных и специальных приспособлениях и на столе станка с выверкой в двух плоскостях	A/03.2	2
		Отладка, изготовление пробных деталей и передача их в отдел технического контроля (ОТК)	A/04.2	2
		Подналадка основных механизмов обрабатывающих центров в процессе работы	A/05.2	2
		Инструктирование рабочих, занятых на обслуживаемом оборудовании	A/07.2	2
		Наладка обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 7–8 квалитетам	B/01.3	3

Окончание таблицы 21

1	2	3	4	5
Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров с программным управлением для обработки деталей, требующих перестановок и комбинированного их крепления; обработка деталей средней сложности	3	Программирование станков с числовым программным управлением (ЧПУ)	В/02.3	3
		Установка деталей в приспособлениях и на столе станка с выверкой их в различных плоскостях	В/03.3	3
		Обработка отверстий и поверхностей в деталях по 7–8 качествам	В/04.3	3
		Наладка обрабатывающих центров для обработки отверстий и поверхностей в деталях по 6 качеству и выше	С/01.4	4
Наладка и регулировка на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров с программным управлением для обработки деталей и сборочных единиц с разработкой программ управления; обработка сложных деталей	4			

Проанализируем обобщенную трудовую функцию – «Наладка и подналадка обрабатывающих центров с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей; обработка простых и сложных деталей».

Возможные наименования должностей:

- Наладчик обрабатывающих центров (4-й разряд);
- Оператор обрабатывающих центров (4-й разряд);
- Оператор-наладчик обрабатывающих центров (4-й разряд);
- Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ 2-й квалификации;
- Оператор обрабатывающих центров с ЧПУ 2-й квалификации;
- Наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ 2-й квалификации.

Требования к образованию и обучению: Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих).

Требования к опыту практической работы: Не менее одного года работ второго квалификационного уровня по профессии «оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ».

Особые условия допуска к работе:

Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте.

Обобщенная трудовая функция – «Наладка и подналадка обрабатывающих центров с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей; обработка простых и сложных деталей» имеет код А и уровень квалификации -2.

В рамках анализируемой обобщенной трудовой функции, обучаемый должен уметь выполнять следующие трудовые функции:

-Наладка на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 8–14 квалитетам.

-Настройка технологической последовательности обработки и режимов резания, подбор режущих и измерительных инструментов и приспособлений по технологической карте.

-Установка деталей в универсальных и специальных приспособлениях и на столе станка с выверкой в двух плоскостях.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

-Отладка, изготовление пробных деталей и передача их в отдел технического контроля (ОТК).

-Подналадка основных механизмов обрабатывающих центров в процессе работы.

-Обработка отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам.

-Инструктирование рабочих, занятых на обслуживаемом оборудовании.

Выберем трудовую функцию – «Обработка отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам». Данная трудовая функция должна быть сформирована на 2-ом уровне (подуровне) квалификации. Анализ приведен в таблице 22.

Таблица 22 – Анализ трудовой функции «Обработка отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам»

Наименование	Обработка отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам.	Код	A/06.2	Уровень (подуровень) квалификации	
Трудовые действия	Обработка отверстий в деталях по 8–14 квалитетам				
	Обработка поверхностей деталей по 8–14 квалитетам				
Необходимые умения	Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки изделий на соответствие требованиям конструкторской документации станка и инструкции по наладке				
Необходимые знания	Пользоваться конструкторской документацией станка и инструкцией по наладке для выполнения данной трудовой функции				
	Выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам				
	Необходимые знания по трудовым функциям A/01.2 – A/05.2				
Трудовые действия	Обработка отверстий в деталях по 8–14 квалитетам				

В итоге анализа данной трудовой функции можно сформировать учебный план переподготовки операторов-наладчиков обрабатывающих центров с ЧПУ в центре УПК.

5.4. Разработка учебного плана повышения квалификации по профессии «Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ» в центре УПК

Основополагающим документом по профессиональной подготовке Оператора-наладчика обрабатывающих центров с ЧПУ в учебном центре является программа повышения квалификации.

Программа повышения квалификации состоит из теоретической части (72 академических часа) и производственного обучения (72 часа). Всего на обучение отводится 144 часа по учебно-тематическому плану.

В ходе обучения учащиеся изучают основы технического черчения, допуски и посадки основы материаловедения, основы электротехники электроники, основы программирования, устройство обрабатывающих центров, а также обучаются настраивать и наладивать обрабатывающий центр DMU 80P непосредственно в ходе практического обучения на предприятии.

Учебный график рассчитан на 4 часа в день с пяти часов, поскольку обучения ведется без отрыва от производства. Таким образом, срок обучения составляет 8 недель с учетом подготовки и сдачи квалификационного экзамена. Пробную работу обучаемые выполняют непосредственно на ООО «Арт-Инжиниринг».

После прохождения курса сдаётся квалификационный экзамен, состоящий из теоретической (контрольный тест) и практической (обработка детали) частей. В случае успешной сдачи экзамена, присваивается 4-й разряд по профессии Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ.

Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ приведен в таблице 23.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

Таблица 23 - Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии Оператор-наладчик обрабатывающих центров с ЧПУ

Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
	Общее	Теоретическое обучение	Практическое обучений	
1	2	3	4	5
<i>Теоретическое обучение</i>	72	40	32	
1. Техническое черчение	10	4	6	Контрольный чертеж
2. Допуски, посадки, технические измерения, контроль точности.	6	4	2	Задание
3. Современные металлорежущие инструменты	10	6	4	Задание по выбору инструмента
4. Стратегии и технологии обработки деталей на станках с ЧПУ	14	8	6	Задание по разработке технологии
5. Устройство станков с ЧПУ	14	10	4	Тест
6. Основы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ	12	4	8	Задание по разработке УП
7. Техника безопасности и пожарная безопасность на предприятии	6	6	-	Тест
<i>Практическое обучение</i>	72	12	60	
Наладка обрабатывающего центра DMU 80 P	16	4	12	Задание по наладке станка
Отработка управляющих программ токарной обработки деталей	32	4	28	Задание по отработке УП
Отработка управляющих программ фрезерования и сверления деталей	24	4	20	Задание по отработке УП
ИТОГО	144	52	92	

В таблице 24 приведено соотношение требований Профессионального стандарта и структуры учебно-тематического плана.

Таблица 24 - соотношение требований Профессионального стандарта и структуры учебно-тематического плана

Темы учебно-тематического плана	Требования Профессионального стандарта
1	2
<i>Теоретическое обучение</i>	
1. Техническое черчение	Пользоваться конструкторской документацией станка и инструкцией по наладке для выполнения данной трудовой функции
2. Допуски, посадки, технические измерения, контроль точности.	Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки изделий на соответствие требованиям конструкторской документации станка и инструкции по наладке
3. Современные металлорежущие инструменты	Выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам
4. Стратегии и технологии обработки деталей на станках с ЧПУ	Выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам
5. Устройство станков с ЧПУ	Пользоваться конструкторской документацией станка и инструкцией по наладке для выполнения данной трудовой функции
6. Основы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ	Выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам
7. Техника безопасности и пожарная безопасность на предприятии	Обработка отверстий в деталях по 8–14 квалитетам
<i>Практическое обучение</i>	
Наладка обрабатывающего центра DMU 80P	Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки изделий на соответствие требованиям конструкторской документации станка и инструкции по наладке
Отработка управляющих программ токарной обработки деталей	Выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам Обработка отверстий в деталях по 8–14 квалитетам Обработка поверхностей деталей по 8–14 квалитетам
Отработка управляющих программ фрезерования и сверления деталей	Выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8–14 квалитетам Обработка отверстий в деталях по 8–14 квалитетам Обработка поверхностей деталей по 8–14 квалитетам

В методической части дипломного проекта выберем тему «Современные металлорежущие инструменты». На эту тему отводится 6 часов

теоретического обучения и 4 часа практических занятий. На 2 часа теоретического обучения разработаем занятие.

5.5. Разработка содержания и плана проведения учебных занятий по теме «Современные металлорежущие инструменты»

Цели изучения темы «Современные металлорежущие инструменты»
знания:

- сформировать систему знаний о видах , свойствах и назначении современного режущего инструмента:

- способствовать развитию умений и навыков при определении инструмента для соответствующих операций обработки деталей

- способствовать формированию умений пользоваться каталогами и справочной литературой

Критерии и норма достижения целей:

- понимание закономерностей изучаемых явлений;

- умение соотносить между собой понятия и факты, явления и сущность процессов;

- умение обосновать изложенные понятия, явления, обобщать и делать выводы;

- умение находить взаимосвязи и взаимозависимости в изучаемом материале.

Содержание темы «Современные металлорежущие инструменты»:

Качество продукции в машиностроении. Показатели качества продукции.

Основы технических возможностей современных фрез.

Перспективно-тематический план приведен в таблице 25.

Таблица 25 - Перспективно-тематический план изучения темы
«Высокоскоростной фрезерный инструмент со сменными пластинами»

№ занятия	Тема занятия	Цели занятия	Методы обучения	Средства обучения	Форма организации
1	2	3	4	5	6
1 (2 часа)	Фрезерный инструмент с сменными пластинками	<p><i>Образовательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировывать у обучающихся понятие о современном фрезерном инструменте - сформировать у обучающихся основные понятия о назначении маркировки пластин - сформировать у обучающихся основные понятия режущие сменные пластины и их виды. <p><i>Воспитательные:</i> формирование системы убеждений в перспективности профессии, профессионального интереса, готовности к производительному труду, и способности поддерживать оптимальные условия;</p> <p><i>Развивающие:</i> развитие интереса к данной теме, развитие умения анализировать чертежи, подбирать требуемый инструмент</p>	Словесные (беседа, рассказ, объяснение). Наглядные (демонстрация, презентации плакатов и раздаточного материала).	Учебная презентация, учебные плакаты.	Фронтальная

Окончание таблицы 25

1	2	3	4	5
2 (2 часа)	Подбор инструмента согласно техническому заданию	<p>Образовательные</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировывать у обучающихся понятие подача скорость сила резания - сформировать у обучающихся основные понятия о возможностях инструмента <p>Воспитательные: формирование системы убеждений в перспективности профессии, профессионального интереса, готовности к производительному труду</p> <p>Развивающие: развитие интереса к данной теме, развитие умения анализировать факты, чертежи, возможности современного инструмента</p>	Словесные (беседа, рассказ, объяснение). Наглядные (демонстрация презентации, плакатов и раздаточного материала).	Учебная презентация, учебные плакаты.
3 (2 часа)	Подбор инструмента с учетом тех процесса, работ а с каталогами и справочниками	<p>Образовательные</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформировать у обучающихся умения ориентироваться в предлагаемой продукции <p>Воспитательные: формирование системы убеждений в перспективности профессии, профессионального интереса, умения подбирать инструмент соответствующий режимам резания</p> <p>Развивающие: развитие интереса к данной теме, развитие умения</p>	<p>Словесные (беседа, рассказ)</p> <p>Наглядные (способность подбора державок и пластин соответствующих тех процессу)</p> <p>Практические – решение задач и выполнение контрольных заданий</p>	Учебная презентация, учебные плакаты, реальные детали, монолитные ,насадные фрезы сменные пластины ,каталоги инструмента.

5.6. Выбор урока и разработка плана и плана-конспекта урока

Для дальнейшей разработки выберем тему «Современные металлорежущие инструменты»

Цели урока:

Дидактические: ознакомить с новым материалом: сформировать у обучающихся знания и умения ориентироваться в предложенном инструменте.

Развивающие: развитие интереса к предмету, данной теме, развитие умения анализировать.

Воспитательные: формирование системы убеждений: уважительное отношение к деятельности педагога, повышение уровня самодисциплины, поддержание дисциплины в группе, повышение мотивации в обучении, основанное на аргументировании педагогом важности изучения данного предмета для будущей профессиональной деятельности студентов.

Учебно-наглядные пособия, используемые на уроке: каталоги инструмента, справочник по режимам резания, плакаты с рисунками и схемами, различные фрезы и сменные пластинки.

Ход урока

I. Организационная часть (2 минуты)

Проверка присутствующих по журналу

II. Подготовка к изучению нового материала (2 минуты).

Сообщение темы и целей урока.

III. Объяснение нового материала (60 минут).

IV. Обобщение и систематизация знаний по усвоению нового материала (22 минуты).

4.1. Дайте определения понятию «Режущий инструмент»

4.2. Перечислите, как режущая часть влияет на обрабатываемую поверхность.

4.3. С помощью каких инструментов выполняются предложенные операции?

4.4. Что влияет на шероховатость в процессе обработки?

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 4.5. Как учитывают твердость заготовки и инструмента?
- 4.6. Что важно учесть при подборе сменных пластин?
- 4.7. Перечислите виды фрез.
- 4.8. Что приходится учитывать при глубоком фрезеровании?
- 4.9. Обозначение маркировки пластин и крепление на державке

V. Подведение итогов занятия (2 минуты).

Учащийся должен знать виды и назначение режущего инструмента, условия эксплуатации, обозначение маркировки, способы крепления и скорости оптимальной эксплуатации пластин.

Уметь пользоваться предложенными каталогами и справочной литературой

Учащийся должен уметь: определять годность изделий, проводить контрольно-измерительные операции.

VI. Домашнее задание (2 минуты)

Изучить (повторить) пройденный материал по учебнику, классному конспекту.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 26 – План урока

Этапы урока, время	Содержание учебного материала	Описание методики осуществления учебных действий
Организационная часть, 4 минуты	<p>I. Организационная часть (2 минуты) Проверка присутствующих по журналу</p> <p>II. Подготовка к изучению нового материала (2 минут). Сообщение темы и целей урока.</p>	<p>Урок начинается с вводной организационной части, проверки присутствующих по журналу, сообщения темы и целей урока,</p> <p>Действия учащихся: отзываются на фамилии, записывают тему урока, отвечают на вопросы преподавателя.</p>
Объяснение нового материала, 60 минут	<p>III. Объяснение нового материала (60 минут).</p>	<p>Действия преподавателя: при объяснении нового учебного материала преподаватель использует словесные методы: устное изложение нового материала, беседу; использует наглядные методы: показ натуральных (инструменты, приборы, детали и узлы оборудования, образцы материалов, изделий и т.п.); изобразительных (плакаты, модели, макеты, схемы) средств наглядности.</p> <p>Действия учащихся: слушают преподавателя, конспектируют новый материал, зарисовывают схемы и рисунки, рассматривают средства наглядности, отвечают на вопросы преподавателя</p>

Окончание таблицы 25

Обобщение и систематизация знаний по усвоению нового материала, 22 минуты	<p>IV. Обобщение и систематизация знаний по усвоению нового материала (22 минуты).</p> <p>4.14.1. Дайте определения понятию «Режущий инструмент»</p> <p>4.2. Перечислите, как режущая часть влияет на обрабатываемую поверхность.</p> <p>4.3. С помощью каких инструментов выполняются предложенные операции?</p> <p>4.4. Что влияет на шероховатость после обработки?</p> <p>4.5. Как учитывают твердость заготовки и инструмента?</p> <p>4.6. Что важно учесть при подборе сменных пластин?</p> <p>4.7. Перечислите виды фрез.</p> <p>4.8. Что приходится учитывать при глубоком фрезеровании?</p> <p>4.9. Обозначение маркировки пластин и крепление на державке</p>	<p>Преподаватель опрашивает группу учащихся по новой теме, задает вопросы, используя вопросно-ответный метод – беседу, дает задание - решить два примера, подводит итоги о проделанной работе.</p> <p>Действия учащихся: отзываются на фамилии, записывают тему урока, отвечают на вопросы преподавателя.</p> <p>Учащиеся отвечают на вопросы преподавателя, глядя на наглядные средства обучения, решают два примера.</p>
Выдача домашнего задания, 4 минуты	<p>Учащийся должен знать виды и назначение режущего инструмента, условия эксплуатации, обозначение маркировки, способы крепления и скорости оптимальной эксплуатации пластин.</p> <p>Уметь пользоваться предложенными каталогами и справочной литературой</p> <p>Учащийся должен уметь: определять годность изделий, проводить контрольно-измерительные операции.</p> <p>V. Подведение итогов занятия (2 минуты)</p> <p>VI. Домашнее задание (2 минуты)</p> <p>Изучить (повторить) пройденный материал по учебнику, классному конспекту.</p>	<p>Преподаватель подводит итоги по пройденной теме, выдает домашнее задание: изучить (повторить) пройденный материал по учебнику, классному конспекту.</p> <p>Учащиеся слушают преподавателя, записывают домашнее задание.</p>

Конспект урока, эталоны ответов и презентация, приведены в приложении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горбацевич А. Ф., Шкред В. А., Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие для машиностроительных спец. вузов – 5-е изд., переработка и дополнение – М.: ООО ИД «Альянс», 2007.-256 с.
2. Должиков В. П. Основы программирования и наладки станков с ЧПУ: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2005. – 112с.
3. Должиков В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве: Учебное пособие. – Томск: Изд-во. ТПУ, 2003. – 324с.
4. Козлова Т. А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. пособие-Екатеринбург: Издательство Урал. Гос. проф.- пед. университета 2012.- 169 с.
5. Козлова Т. А. Нормирование механической обработки: Учеб. пособие / Т. А. Козлова, Т. В. Шестакова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. 137с.
6. Методические указания к выполнению практической работы. «Оформление технологической документации» по дисциплине «Технология машиностроения». Екатеринбург, ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2009. 41с.
7. Могильников В. А. Технология производства. Технологический анализ чертежа детали: методические указания к практическим занятиям, контрольно-курсовым и контрольным работам для студентов машиностроительных специальностей / В. А. Могильников. – Тула: изд-во ТулГУ, 2009. – 18 с.
8. Панов А. А., Аникин В. В. Обработка металлов резанием: Справочник технолога. Машиностроение: 2004. – 526с.

9. Справочник технолога – машиностроителя / Под ред. А. Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова 6-е изд., перераб и доп.-М.: машиностроение, 2005.-Т.1-656 с., ил.

10. Справочник технолога – машиностроителя / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова 6-е изд., перераб и доп.-М.: машиностроение, 2005.-Т.2-612 с., ил.

11. Технология машиностроения (специальная часть) [Текст]: учеб. для вузов. / А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчуки др. – М.: Машиностроение, 1976.– 480 с.

12. Технология машиностроения [Текст]. Учеб для вузов [Гриф МО РФ] /Л.В.Лебедев и др.- М.: Изд. Центр «Академия», 2006. - 527 с.

13. Технология машиностроения[Текст]: В 2 кн. Кн.1. Основы технологии машиностроения: учеб.пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – 2-ое изд., доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.

14. Технология машиностроения [Текст]: В 2 кн. Кн.2. Производство деталей машин.: учеб.пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – 2-ое изд., доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 296 с.

15. Технология машиностроения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / [А. В. Коломейченко и др.]. - Электрон.текстовые дан. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. - 266 с. - (Режим доступа:<http://e.lanbook.com/view/book/67470>)

16. Техничко-экономические расчёты в выпускных квалификационных работах (дипломных проектах): Учеб. пособие / Авт. –сост. Е. И. Чучкалова, Т. А. Козлова, В. П. Суриков. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т» , 2013. 66 с.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

17. Эрганова, Н. Е. Практикум по методике профессионального обучения[Текст]: учеб.пособие для вузов / Н. Е. Эрганова, М. Г. Шалунова, Л. В. Колясникова. - 2-е изд., пересмотр. и доп. - Екатеринбург: Издательство РГППУ, 2011. - 88 с.

18. Электронный каталог «СКИФ-М», Инструмент для фрезерования и сверления, 2015 г.

19. Электронный каталог «Seco», Фрезерование, 2015 г.

20. Электронный каталог «КОМЕТ», Сверление, 2015 г.

21. <https://www.hoffmann-group.com/DE/ru/hom/Сборный-режущий-инструмент/Сборные-фрезы-GARANT/Фреза-для-обработки-уступов-90°-с-отверстием/p/215715-125@2F9>

22. <http://www.splav.kharkov.com>

23. <http://www.studfiles.ru/preview/5897571/page:20/>

24. <http://ru.dmgmori.com/продукты/фрезерные-станки/универсальные-фрезерные-станки-для-обработки-по-5-осям-5-сторонам/dmu-p-duoblock/dmu-80-p-duoblock-4-generation>

25. <http://www.irlen.ru/catalog/stanki-s-chpu/vertikalno-frezernye/leadwell-v-it/>.

26. <http://www.sib.perytone.ru/metal/309/1953/>

27. http://metallicheckiy-portal.ru/marki_metallov/search/

Перечень графического материала

Название	Формат
Чертеж детали	1 лист А1
Иллюстрации технологического процесса	1 лист А1
Карты наладок	2 листа А1
Фрагмент управляющей программы	1 лист А1

Управляющая программа (фрагмент)

G54 G17 G710 G90 G94 G40	X-84.215
DM_RAPID(50)	Y24.215
CYCLE800()	X0.0
TRAFOOF	Y55.715
L_FREI	Z1.
L_ZYM91	G0 Z10.3
G0 B0 C0	X202.7 Y-102.434
FFWON	Z0.0
SOFT	G1 Z-1.
COMPCAD G642	X198.671 Y-108.836
STOPFIFO	G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
T="SVERLO_D40"	G1 X172.473 Y-142.347
;T="DRILL_D40"	Z0.0
M6	G0 Z10.3
TRAFOOF	X182.769 Y139.216
G0 B0.0 C0.0	Z0.0
G0 G90 X74. Y-4.5 Z10 S500 M3	G1 Z-1.
G17 G94 F70. M7	X183.796 Y134.106
MCALL CYCLE83(10.0,3.2,-95.,-2.,5.0,,0.5,0,3,1,0.2,,)	G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
MCALL CYCLE83(5.3,0.3,5.,-166.829,,0.,0.,,1.,1.,0.)	G1 Y-.5
X74. Y-4.5	G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
MCALL	G1 X117.948 Y-135.948
L_FREI	G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
L_ZYM91	G1 X110.927 Y-142.7
M5	Z0.0
L_FREI	G0 Z10.3
L_ZYM91	X136.947 Y142.7
CYCLE800()	Z0.0
TRAFOOF	G1 Z-1.
G0 B0 C0	X138.243 Y138.7
M9	G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
COMPOF	G1 Y-.5
STOPRE	G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G54 G17 G710 G90 G94 G40	G1 X87.557 Y-105.557
DM_RAPID(50)	G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
CYCLE800()	G1 X-5.43 Y-142.7
TRAFOOF	Z0.0
L_FREI	G0 Z10.3
L_ZYM91	X89.366 Y142.7
G0 B0 C0	Z0.0
FFWON	G1 Z-1.
SOFT	X91.591 Y138.7
COMPCAD G642	G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
STOPFIFO	G1 Y-.5
M1_D63_02	G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
T="FRESA_D63_SECO"	G1 X57.165 Y-75.165
M6	G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G0 B0.0 C0.0	G1 X-160.
M54	G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G0 G90 X0.0 Y142.525 Z10.3 S1000 M3	G1 X-176.367 Y-49.414
Z1.	G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G94 G1 Z0.0 M7 F1000.	G1 Y87.5
Y110.175	G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
X167.487	G1 X-79.833
G17 G2 X170.175 Y107.487 I0.0 J-2.687	G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 Y-107.487	G1 X26.5
G2 X167.487 Y-110.175 I-2.687 J0.0	G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 X-167.487	G1 Y-.5
G2 X-170.175 Y-107.487 I0.0 J2.687	G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 Y107.487	G1 X26.774 Y-44.774
G2 X-167.487 Y110.175 I2.687 J0.0	G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X0.0	G1 X-160.
Y67.195	G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
X127.195	G1 X-192.735 Y-76.328
Y-67.195	X-202.7
X-127.195	Z0.0
Y67.195	G0 Z10.3
X0.0	X202.7 Y-102.434
Y24.215	Z-1.
X84.215	G1 Z-2.
Y-24.215	X198.671 Y-108.836

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-1.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-1.
G1 Z-2.
X183.796 Y134.106
Z-1.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-1.
G1 Z-2.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-1.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-1.
G1 Z-2.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-1.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-2.
G1 Z-3.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-2.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-2.
G1 Z-3.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-2.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-2.
G1 Z-3.
X138.243 Y138.7

G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-2.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-2.
G1 Z-3.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-2.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-3.
G1 Z-4.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-3.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-3.
G1 Z-4.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-3.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-3.
G1 Z-4.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-3.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-3.
G1 Z-4.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5

G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-3.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-4.
 G1 Z-5.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-4.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-4.
 G1 Z-5.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-4.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-4.
 G1 Z-5.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-4.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-4.
 G1 Z-5.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5

G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-4.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-5.
 G1 Z-6.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-5.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-5.
 G1 Z-6.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-5.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-5.
 G1 Z-6.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-5.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-5.
 G1 Z-6.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-5.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-6.
 G1 Z-7.
 X198.671 Y-108.836

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-6.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-6.
G1 Z-7.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-6.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-6.
G1 Z-7.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-6.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-6.
G1 Z-7.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-6.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-7.
G1 Z-8.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-7.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-8.
G1 Z-9.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-8.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-8.
G1 Z-9.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-8.

Z-7.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-7.
G1 Z-8.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-7.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-7.
G1 Z-8.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-7.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-8.
G1 Z-9.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-8.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-8.
G1 Z-9.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-8.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-8.
G1 Z-9.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-8.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						83
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-8.
G1 Z-9.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-8.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-9.
G1 Z-10.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-9.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-9.
G1 Z-10.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-9.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-9.
G1 Z-10.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-9.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-9.
G1 Z-10.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914

G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-9.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-10.
G1 Z-11.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-10.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-10.
G1 Z-11.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-10.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-10.
G1 Z-11.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-10.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-10.
G1 Z-11.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

X-202.7
Z-10.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-11.
G1 Z-12.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-11.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-11.
G1 Z-12.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-11.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-11.
G1 Z-12.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-11.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-11.
G1 Z-12.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-11.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-12.
G1 Z-13.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-12.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-12.
G1 Z-13.

X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-12.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-12.
G1 Z-13.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-12.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-12.
G1 Z-13.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-12.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-13.
G1 Z-14.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-13.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-13.
G1 Z-14.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-13.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-13.
G1 Z-14.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-13.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-13.
 G1 Z-14.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-13.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-14.
 G1 Z-15.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-14.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-14.
 G1 Z-15.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-14.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-14.
 G1 Z-15.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-14.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-14.
 G1 Z-15.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0

G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-14.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-15.
 G1 Z-16.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-15.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-15.
 G1 Z-16.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-15.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-15.
 G1 Z-16.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-15.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-15.
 G1 Z-16.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-15.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-16.
G1 Z-17.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-16.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-16.
G1 Z-17.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-16.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-16.
G1 Z-17.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-16.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-16.
G1 Z-17.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-16.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-17.
G1 Z-18.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347

Z-17.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-17.
G1 Z-18.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-17.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-17.
G1 Z-18.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-17.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-17.
G1 Z-18.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-17.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-18.
G1 Z-19.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-18.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-18.
G1 Z-19.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-18.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-18.
G1 Z-19.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-18.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-18.
G1 Z-19.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-18.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-19.
G1 Z-20.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-19.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-19.
G1 Z-20.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-19.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-19.
G1 Z-20.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-19.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7

Z-19.
G1 Z-20.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X26.5
G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X26.774 Y-44.774
G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-19.
G0 Z10.3
X202.7 Y-102.434
Z-20.
G1 Z-21.
X198.671 Y-108.836
G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
G1 X172.473 Y-142.347
Z-20.
G0 Z10.3
X182.769 Y139.216
Z-20.
G1 Z-21.
X183.796 Y134.106
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7
Z-20.
G0 Z10.3
X136.947 Y142.7
Z-20.
G1 Z-21.
X138.243 Y138.7
G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
G1 X87.557 Y-105.557
G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
G1 X-5.43 Y-142.7
Z-20.
G0 Z10.3
X89.366 Y142.7
Z-20.
G1 Z-21.
X91.591 Y138.7
G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
G1 Y-.5
G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
G1 X57.165 Y-75.165
G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0

G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-20.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-21.
 G1 Z-22.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-21.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-21.
 G1 Z-22.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-21.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-21.
 G1 Z-22.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-21.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-21.
 G1 Z-22.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-21.
 G0 Z10.3

X202.7 Y-102.434
 Z-22.
 G1 Z-23.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-22.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-22.
 G1 Z-23.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-22.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-22.
 G1 Z-23.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-22.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-22.
 G1 Z-23.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-22.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-23.
 G1 Z-24.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-23.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-23.
 G1 Z-24.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606

G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-23.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-23.
 G1 Z-24.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0
 G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-23.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-23.
 G1 Z-24.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-23.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-102.434
 Z-24.
 G1 Z-25.
 X198.671 Y-108.836
 G2 X177.176 Y-137.162 I-172.171 J108.336
 G1 X172.473 Y-142.347
 Z-24.
 G0 Z10.3
 X182.769 Y139.216
 Z-24.
 G1 Z-25.
 X183.796 Y134.106
 G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
 G1 Y-.5
 G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
 G1 X117.948 Y-135.948
 G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
 G1 X110.927 Y-142.7
 Z-24.
 G0 Z10.3
 X136.947 Y142.7
 Z-24.
 G1 Z-25.
 X138.243 Y138.7
 G2 X143.96 Y102.5 I-111.743 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X109.557 Y-83.557 I-117.46 J0.0

G1 X87.557 Y-105.557
 G2 X21.658 Y-138.7 I-83.057 J83.057
 G1 X-5.43 Y-142.7
 Z-24.
 G0 Z10.3
 X89.366 Y142.7
 Z-24.
 G1 Z-25.
 X91.591 Y138.7
 G2 X100.98 Y102.5 I-65.091 J-36.2
 G1 Y-.5
 G2 X79.165 Y-53.165 I-74.48 J0.0
 G1 X57.165 Y-75.165
 G2 X4.5 Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X26.5
 G2 X58. Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X48.774 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X26.774 Y-44.774
 G2 X4.5 Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-24.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-25.
 G1 Z-26.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-25.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-25.
 G1 Z-26.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-25.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-25.
 G1 Z-26.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-25.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-26.
 G1 Z-27.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-26.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-26.
 G1 Z-27.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-26.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-26.
 G1 Z-27.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-26.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-27.
 G1 Z-28.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-27.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-27.
 G1 Z-28.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7

Z-27.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-27.
 G1 Z-28.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-27.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-28.
 G1 Z-29.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-28.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-28.
 G1 Z-29.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-28.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-28.
 G1 Z-29.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-28.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-29.
G1 Z-30.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-29.
G0 Z10.3
X119.858
Z-29.
G1 Z-30.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
G1 X28.142 Y-142.7
Z-29.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-29.
G1 Z-30.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774
G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-29.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-30.
G1 Z-31.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-30.
G0 Z10.3
X119.858
Z-30.
G1 Z-31.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83

G1 X28.142 Y-142.7
Z-30.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-30.
G1 Z-31.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774
G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-30.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-31.
G1 Z-32.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-31.
G0 Z10.3
X119.858
Z-31.
G1 Z-32.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
G1 X28.142 Y-142.7
Z-31.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-31.
G1 Z-32.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-31.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-32.
 G1 Z-33.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-32.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-32.
 G1 Z-33.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-32.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-32.
 G1 Z-33.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-32.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-33.
 G1 Z-34.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-33.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-33.
 G1 Z-34.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83

G1 X28.142 Y-142.7
 Z-33.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-33.
 G1 Z-34.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-33.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-34.
 G1 Z-35.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-34.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-34.
 G1 Z-35.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-34.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-34.
 G1 Z-35.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774

G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-34.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-35.
G1 Z-36.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-35.
G0 Z10.3
X119.858
Z-35.
G1 Z-36.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
G1 X28.142 Y-142.7
Z-35.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-35.
G1 Z-36.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774
G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-35.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-36.
G1 Z-37.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-36.
G0 Z10.3
X119.858
Z-36.
G1 Z-37.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83

G1 X28.142 Y-142.7
Z-36.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-36.
G1 Z-37.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774
G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-36.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-37.
G1 Z-38.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-37.
G0 Z10.3
X119.858
Z-37.
G1 Z-38.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
G1 X28.142 Y-142.7
Z-37.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-37.
G1 Z-38.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						94
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-37.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-38.
G1 Z-39.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-38.
G0 Z10.3
X119.858
Z-38.
G1 Z-39.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
G1 X28.142 Y-142.7
Z-38.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-38.
G1 Z-39.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774
G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-38.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-39.
G1 Z-40.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-39.
G0 Z10.3
X119.858
Z-39.
G1 Z-40.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83

G1 X28.142 Y-142.7
Z-39.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-39.
G1 Z-40.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774
G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
G1 X109.928
G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
G3 X66.235 I-7.765 J3.89
G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-39.
G0 Z10.3
X199.015 Y-123.179
Z-40.
G1 Z-41.
X192.009 Y-126.807
G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
G1 X128.07 Y-142.7
Z-40.
G0 Z10.3
X119.858
Z-40.
G1 Z-41.
X92.77 Y-138.7
G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
G1 X28.142 Y-142.7
Z-40.
G0 Z10.3
X202.7 Y-63.131
Z-40.
G1 Z-41.
X198.7 Y-67.131
X190.665 Y-75.165
G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
G1 X109.928
G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-.5
G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
G1 X160.274 Y-44.774

G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-40.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-41.
 G1 Z-42.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-41.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-41.
 G1 Z-42.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-41.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-41.
 G1 Z-42.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-41.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-42.
 G1 Z-43.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-42.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-42.
 G1 Z-43.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83

G1 X28.142 Y-142.7
 Z-42.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-42.
 G1 Z-43.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-42.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-43.
 G1 Z-44.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-43.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-43.
 G1 Z-44.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-43.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-43.
 G1 Z-44.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						96
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-43.
 G0 Z10.3
 X199.015 Y-123.179
 Z-44.
 G1 Z-45.
 X192.009 Y-126.807
 G2 X155.158 Y-138.7 I-54.009 J104.307
 G1 X128.07 Y-142.7
 Z-44.
 G0 Z10.3
 X119.858
 Z-44.
 G1 Z-45.
 X92.77 Y-138.7
 G2 X74. Y-134.33 I17.158 J116.2
 X55.23 Y-138.7 I-35.928 J111.83
 G1 X28.142 Y-142.7
 Z-44.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-63.131
 Z-44.
 G1 Z-45.
 X198.7 Y-67.131
 X190.665 Y-75.165
 G2 X138. Y-96.98 I-52.665 J52.665
 G1 X109.928
 G2 X74. Y-87.741 I0.0 J74.48
 X38.072 Y-96.98 I-35.928 J65.241
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-.5
 G2 X182.274 Y-22.774 I-31.5 J0.0
 G1 X160.274 Y-44.774
 G2 X138. Y-54. I-22.274 J22.274
 G1 X109.928
 G2 X81.765 Y-8.39 I0.0 J31.5
 G3 X66.235 I-7.765 J3.89
 G2 X38.072 Y-54. I-28.163 J-14.11
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-44.
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-44.994
 G1 Z-45.994
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-44.994
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-44.994
 G1 Z-45.994
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165

G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-44.994
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-45.987
 G1 Z-46.987
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-45.987
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-45.987
 G1 Z-46.987
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-45.987
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-46.981
 G1 Z-47.981
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-46.981
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-46.981

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						97
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 Z-47.981
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-46.981
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-47.974
G1 Z-48.974
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-47.974
G0 Z10.3
X-68.131
Z-47.974
G1 Z-48.974
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-47.974
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-48.968
G1 Z-49.968
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-48.968

G0 Z10.3
X-68.131
Z-48.968
G1 Z-49.968
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-48.968
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-49.962
G1 Z-50.962
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-49.962
G0 Z10.3
X-68.131
Z-49.962
G1 Z-50.962
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-49.962
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-50.955
G1 Z-51.955
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-50.955
G0 Z10.3
X-68.131
Z-50.955
G1 Z-51.955
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-50.955
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-51.949
G1 Z-52.949
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-51.949
G0 Z10.3
X-68.131
Z-51.949
G1 Z-52.949
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-51.949
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-52.943

G1 Z-53.943
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-52.943
G0 Z10.3
X-68.131
Z-52.943
G1 Z-53.943
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-52.943
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-53.936
G1 Z-54.936
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-53.936
G0 Z10.3
X-68.131
Z-53.936
G1 Z-54.936
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-53.936

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-54.93
G1 Z-55.93
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-54.93
G0 Z10.3
X-68.131
Z-54.93
G1 Z-55.93
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-54.93
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-55.923
G1 Z-56.923
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-55.923
G0 Z10.3
X-68.131
Z-55.923
G1 Z-56.923
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5

G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-55.923
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-56.917
G1 Z-57.917
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-56.917
G0 Z10.3
X-68.131
Z-56.917
G1 Z-57.917
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-56.917
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-57.911
G1 Z-58.911
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-57.911
G0 Z10.3
X-68.131
Z-57.911
G1 Z-58.911
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-57.911
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-58.904
G1 Z-59.904
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-58.904
G0 Z10.3
X-68.131
Z-58.904
G1 Z-59.904
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-58.904
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-59.898
G1 Z-60.898
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-59.898
G0 Z10.3
X-68.131
Z-59.898
G1 Z-60.898
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348

G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-59.898
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-60.891
G1 Z-61.891
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-60.891
G0 Z10.3
X-68.131
Z-60.891
G1 Z-61.891
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-60.891
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-61.885
G1 Z-62.885
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X184.062 Y-106.306 I34.094 J-91.899
X141.575 Y-138.7 I35.938 J-91.194
G1 X138.576 Y-142.7
Z-61.885
G0 Z10.3
X-68.131
Z-61.885
G1 Z-62.885
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						101
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-61.885
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-62.879
 G1 Z-63.879
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X184.062 Y-106.306 I34.094 J-91.899
 X141.575 Y-138.7 I35.938 J-91.194
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-62.879
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-62.879
 G1 Z-63.879
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-62.879
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-63.872
 G1 Z-64.872
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X182.718 Y-106.847 I34.094 J-91.899
 X141.575 Y-138.7 I37.282 J-90.653
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-63.872
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-63.872
 G1 Z-64.872
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914

G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-63.872
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-64.866
 G1 Z-65.866
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X182.718 Y-106.847 I34.094 J-91.899
 X141.575 Y-138.7 I37.282 J-90.653
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-64.866
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-64.866
 G1 Z-65.866
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-64.866
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-65.86
 G1 Z-66.86
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X182.718 Y-106.847 I34.094 J-91.9
 X181.373 Y-107.412 I37.282 J-90.653
 X141.575 Y-138.7 I38.627 J-90.088
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-65.86
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-65.86
 G1 Z-66.86

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						102
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-65.86
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-66.853
G1 Z-67.853
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X182.718 Y-106.847 I34.094 J-91.9
X181.373 Y-107.412 I37.282 J-90.653
X141.575 Y-138.7 I38.627 J-90.088
G1 X138.576 Y-142.7
Z-66.853
G0 Z10.3
X-68.131
Z-66.853
G1 Z-67.853
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-66.853
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-67.847
G1 Z-68.847
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7

Z-67.847
G0 Z10.3
X-68.131
Z-67.847
G1 Z-68.847
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-67.847
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-68.84
G1 Z-69.84
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X180.783 Y-107.667 I34.094 J-91.9
X180.028 Y-108.001 I39.217 J-89.833
X141.575 Y-138.7 I39.972 J-89.499
G1 X138.576 Y-142.7
Z-68.84
G0 Z10.3
X-68.131
Z-68.84
G1 Z-69.84
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-68.84
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-69.834

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						103
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 Z-70.834
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X180.783 Y-107.667 I34.094 J-91.9
 X180.028 Y-108.001 I39.217 J-89.833
 X141.575 Y-138.7 I39.972 J-89.499
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-69.834
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-69.834
 G1 Z-70.834
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-69.834
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-70.828
 G1 Z-71.828
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-70.828
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-70.828
 G1 Z-71.828
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328

X-202.7
 Z-70.828
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-71.821
 G1 Z-72.821
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-71.821
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-71.821
 G1 Z-72.821
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-71.821
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-72.815
 G1 Z-73.815
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X178.683 Y-108.613 I34.094 J-91.9
 X177.837 Y-109.011 I41.317 J-88.887
 X141.575 Y-138.7 I42.163 J-88.489
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-72.815
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-72.815
 G1 Z-73.815
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						104
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-72.815
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-73.809
G1 Z-74.809
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X178.683 Y-108.613 I34.094 J-91.9
X177.837 Y-109.011 I41.317 J-88.887
X141.575 Y-138.7 I42.163 J-88.489
G1 X138.576 Y-142.7
Z-73.809
G0 Z10.3
X-68.131
Z-73.809
G1 Z-74.809
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-73.809
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-74.802
G1 Z-75.802
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
G1 X138.576 Y-142.7
Z-74.802
G0 Z10.3
X-68.131
Z-74.802
G1 Z-75.802
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5

G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-74.802
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-75.796
G1 Z-76.796
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X177.338 Y-109.251 I34.094 J-91.9
X175.993 Y-109.914 I42.662 J-88.249
X141.575 Y-138.7 I44.007 J-87.586
G1 X138.576 Y-142.7
Z-75.796
G0 Z10.3
X-68.131
Z-75.796
G1 Z-76.796
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
G1 X-176.367 Y-49.414
G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
G1 Y87.5
G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
G1 X-79.833
G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
G1 X160.
G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
G1 Y-35.771
G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
G1 X-3.
G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
G1 X-75.274 Y-74.774
G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
G1 X-160.
G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
G1 X-192.735 Y-76.328
X-202.7
Z-75.796
G0 Z10.3
X202.7 Y-96.975
Z-76.789
G1 Z-77.789
X198.7 Y-99.407
G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
G3 X177.338 Y-109.251 I34.094 J-91.9
X175.993 Y-109.914 I42.662 J-88.249
X141.575 Y-138.7 I44.007 J-87.586
G1 X138.576 Y-142.7
Z-76.789
G0 Z10.3
X-68.131
Z-76.789
G1 Z-77.789
X-72.131 Y-138.7
X-105.665 Y-105.165
G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
G1 X-160.
G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-76.789
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-77.783
 G1 Z-78.783
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-77.783
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-77.783
 G1 Z-78.783
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-77.783
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-78.777
 G1 Z-79.777
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X141.575 Y-138.7 I34.094 J-91.9
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-78.777
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-78.777
 G1 Z-79.777
 X-72.131 Y-138.7

X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-78.777
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-79.77
 G1 Z-80.77
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X174.648 Y-110.603 I34.094 J-91.9
 X173.304 Y-111.318 I45.352 J-86.897
 X141.575 Y-138.7 I46.696 J-86.182
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-79.77
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-79.77
 G1 Z-80.77
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-79.77
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-80.764
 G1 Z-81.764
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X174.648 Y-110.603 I34.094 J-91.9
 X173.304 Y-111.318 I45.352 J-86.897

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

X141.575 Y-138.7 I46.696 J-86.182
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-80.764
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-80.764
 G1 Z-81.764
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-80.764
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-81.757
 G1 Z-82.757
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X174.648 Y-110.603 I34.094 J-91.9
 X173.304 Y-111.318 I45.352 J-86.897
 X141.575 Y-138.7 I46.696 J-86.182
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-81.757
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-81.757
 G1 Z-82.757
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-81.757
 G0 Z10.3

X202.7 Y-96.975
 Z-82.751
 G1 Z-83.751
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X173.304 Y-111.318 I34.094 J-91.9
 X172.605 Y-111.7 I46.696 J-86.182
 X141.575 Y-138.7 I47.395 J-85.8
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-82.751
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-82.751
 G1 Z-83.751
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-82.751
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-83.745
 G1 Z-84.745
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X172.605 Y-111.7 I34.094 J-91.9
 X171.959 Y-112.06 I47.395 J-85.8
 X141.662 Y-138.584 I48.041 J-85.44
 G1 X141.575 Y-138.7
 X138.576 Y-142.7
 Z-83.745
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-83.745
 G1 Z-84.745
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-83.745
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-84.738
 G1 Z-85.738
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X171.959 Y-112.06 I34.094 J-91.9
 X170.614 Y-112.83 I48.041 J-85.44
 X141.662 Y-138.584 I49.386 J-84.67
 G1 X141.575 Y-138.7
 X138.576 Y-142.7
 Z-84.738
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-84.738
 G1 Z-85.738
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-84.738
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-85.732
 G1 Z-86.732
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X171.959 Y-112.06 I34.094 J-91.9
 X170.614 Y-112.83 I48.041 J-85.44
 X142.372 Y-137.651 I49.386 J-84.67
 X141.662 Y-138.584 I77.628 J-59.849
 G1 X141.575 Y-138.7
 X138.576 Y-142.7
 Z-85.732
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-85.732
 G1 Z-86.732
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5

G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-85.732
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-86.726
 G1 Z-87.726
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X142.372 Y-137.651 I34.094 J-91.9
 X141.662 Y-138.584 I77.628 J-59.849
 G1 X141.575 Y-138.7
 X138.576 Y-142.7
 Z-86.726
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-86.726
 G1 Z-87.726
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-86.726
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-87.719
 G1 Z-88.719
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X170.249 Y-113.044 I34.094 J-91.9
 X169.269 Y-113.629 I49.751 J-84.456
 X141.575 Y-138.7 I50.731 J-83.871
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-87.719
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-87.719
 G1 Z-88.719
 X-72.131 Y-138.7

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-87.719
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-88.713
 G1 Z-89.713
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X170.249 Y-113.044 I34.094 J-91.9
 X169.269 Y-113.629 I49.751 J-84.456
 X143.717 Y-135.946 I50.731 J-83.871
 X141.575 Y-138.7 I76.283 J-61.554
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-88.713
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-88.713
 G1 Z-89.713
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-88.713
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-89.706
 G1 Z-90.706
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X169.269 Y-113.629 I34.094 J-91.9
 X168.035 Y-114.388 I50.731 J-83.871

X143.717 Y-135.946 I51.965 J-83.112
 X141.575 Y-138.7 I76.283 J-61.554
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-89.706
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-89.706
 G1 Z-90.706
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7
 Z-89.706
 G0 Z10.3
 X202.7 Y-96.975
 Z-90.7
 G1 Z-91.7
 X198.7 Y-99.407
 G2 X185.906 Y-105.6 I-38.7 J63.636
 G3 X144.864 Y-134.552 I34.094 J-91.9
 X143.758 Y-135.896 I75.136 J-62.948
 X141.575 Y-138.7 I76.242 J-61.604
 G1 X138.576 Y-142.7
 Z-90.7
 G0 Z10.3
 X-68.131
 Z-90.7
 G1 Z-91.7
 X-72.131 Y-138.7
 X-105.665 Y-105.165
 G2 X-112.739 Y-96.98 I52.665 J52.665
 G1 X-160.
 G2 X-198.7 Y-86.136 I0.0 J74.48
 G1 X-176.367 Y-49.414
 G2 X-191.5 Y-22.5 I16.367 J26.914
 G1 Y87.5
 G2 X-160. Y119. I31.5 J0.0
 G1 X-79.833
 G2 X-53. Y134. I26.833 J-16.5
 G1 X160.
 G2 X191.5 Y102.5 I0.0 J-31.5
 G1 Y-35.771
 G2 X170.957 Y-65.304 I-31.5 J0.0
 G3 X102.309 Y-119.848 I49.043 J-132.196
 G2 X76.016 Y-134. I-26.293 J17.348
 G1 X-3.
 G2 X-25.274 Y-124.774 I0.0 J31.5
 G1 X-75.274 Y-74.774
 G2 X-84.464 Y-54. I22.274 J22.274
 G1 X-160.
 G2 X-176.367 Y-49.414 I0.0 J31.5
 G1 X-192.735 Y-76.328
 X-202.7

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Z-90.7
G0 Z10.3
L_FREI
L_ZYM91
TRAFOOF
M5
L_FREI
L_ZYM91
CYCLE800()
G2 X186.94 Y102.5 I-157.296 J-31.606
G1 Y-.5
G2 X139.948 Y-113.948 I-160.44 J0.0
G1 X117.948 Y-135.948
G2 X115.128 Y-138.7 I-113.448 J113.448
G1 X110.927 Y-142.7

TRAFOOF
G0 B0 C0
M9
COMPOF
STOPRE

					ДП 44.03.04.730.ПЗ	Лист
						110
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Методическое обеспечение урока

Сплавы с MT-CVD покрытием являются наиболее производительными решениями для процесса фрезерования. Сплав M5315 предназначен для фрезерования чугунов и закаленных сталей. В свою очередь линейка сплавов M93xx является универсальной. Твердый сплав M9315 - для фрезерования с высокой скоростью резания в стабильных условиях; M9325 - более прочный сплав. Еще более прочный сплав M9340 – первый выбор для фрезерования в менее стабильных условиях и особенно хорош при обработке нержавеющей сталей.

Сплавы с PVD покрытием характеризуются высокой гибкостью. Например, 8230 и 8240 являются наиболее универсальными. Сменные режущие пластины, изготовленные из этих сплавов подходят для обработки вязких сталей, нержавеющей сталей, жаропрочных сталей, а также чугунов с высоким содержанием примесей. Сплав 8240 - первый выбор для тяжелых условий резания. Рекомендуется использовать сплав 8215 для фрезерования закаленных сталей и чугунов в стабильных условиях. Прамет вывел на рынок новую линейку M8310, M8325 и M8345, которые заменяют старые линейку сплавов для копировального фрезерования - 7010, 7025 и 7040 и другие.

Современные геометрии сменных режущих пластин предлагаются в паре с высокопроизводительными сплавами. Они носят в обозначении буквы F (тонкое и чистовое фрезерование), M (универсальное применение) и R (черновое фрезерование).

Высокое качество обработанной поверхности может быть достигнуто при установке на фрезу совместно со стандартными пластинами одной или нескольких зачистных пластин. Использование пластин Wiper наиболее целесообразно при работе с высокими значениями подачи на оборот, f_n , фрезами большого диаметра с мелким шагом зубьев и на фрезах с возможностью регулировки положения пластин.

При использовании зачистных пластин увеличение подачи возможно до 4 раз без снижения качества обработанной поверхности. Пластины Wiper могут применяться при обработке любых материалов и способны выполнять свою миссию даже в не очень благоприятных условиях резания.

- Когда подача f_n превышает 80% длины зачистной фаски на стандартной пластине, b_s , использование пластины Wiper позволит улучшить качество обработанной поверхности.
- При увеличении подачи на оборот, f_n , для фрезы большого диаметра с большим числом зубьев, необходимость использования зачистной пластины с целью поддержания качества поверхности особенно высока.
- Волнистость обработанной поверхности зависит от величины осевого биения фрезы, которое, в свою очередь, зависит от точности шпинделя, размера фрезы и точности ее регулировки. Зачистная кромка

- Большого размера будет компенсировать данное отклонение, при этом подача на оборот может оставаться в пределах 60% от длины зачистной ленточки пластины.

- Зачистная пластина выступает в осевом направлении относительно остальных на 0.05 мм при установке во фрезы с фиксированным положением пластин. Для фрез с возможностью регулировки положения режущих кромок возможна установка зачистных пластин с большей точностью. В связи с более выступающим положением пластины Wiper испытывает большие нагрузки по сравнению со стандартными пластинами, что может вызвать вибрации. Поэтому пластины Wiper

рекомендуется использовать для легкого фрезерования на умеренных скоростях и их число должно быть строго ограничено.

- С целью ограничения осевой нагрузки на кромку и минимизации риска появления вибраций, следует работать с небольшой глубиной резания, лежащей в пределах 0.8 – 1.0 мм.

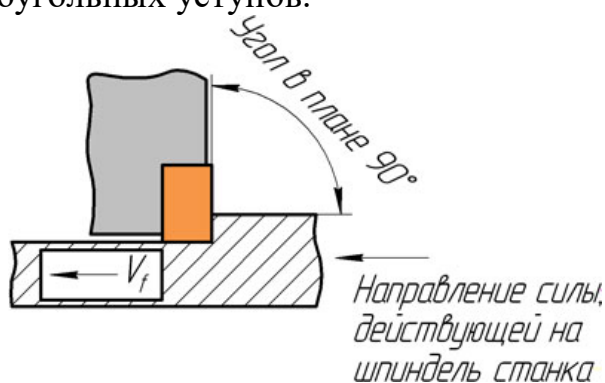
- При регулировке положения зачистных пластин следует быть особо внимательным. При неправильной установке вы можете не получить положительного результата.

Широкое распространение получили фрезы с механическим креплением пластин из твердого сплава и других инструментальных материалов. На корпусах таких фрез имеются специальные посадочные места, в которые устанавливаются пластины. Крепление пластин к стальному корпусу, как правило, осуществляется при помощи обычных винтов. Пластины имеют несколько граней, и в случае износа одной из них существует возможность развернуть пластину «свежей» гранью. Когда изнашиваются все грани, то пластину можно выбросить и поставить новую. Получается очень экономичное решение, поскольку цельные твердосплавные фрезы стоят довольно дорого. Современные режущие пластины проектируются с учетом работы в различных условиях и отличаются геометрией передней поверхности.

Шаг зубьев фрезы может быть крупным, нормальным и мелким. Фрезы с различным шагом зубьев предназначены для различных условий обработки с точки зрения ее стабильности, энергозатрат и наличия склонности к вибрациям. Уменьшенное количество пластин – стандартное решение для производительной обработки при недостаточной мощности станка или низкой жесткости системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь). Фрезы с нормальным шагом универсальны для большинства операций. Мелкий шаг или максимальное число пластин на корпусе фрезы данного диаметра рекомендуется использовать для обработки при высокой жесткости системы СПИД, а также при фрезеровании материалов, дающих элементную стружку, титановых и жаропрочных сплавов.

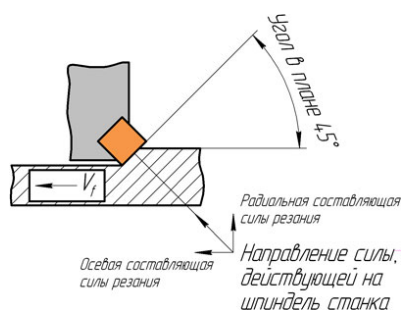
На толщину срезаемого слоя при фрезеровании влияет главный угол в плане, который измеряется между главной режущей кромкой пластины и обрабатываемой поверхностью. Уменьшение угла в плане ведет к образованию более тонкой стружки для данного диапазона подач. Уменьшение толщины стружки происходит из-за распределения одного и того же объема снимаемого металла на большей длине режущей кромки. При меньшем угле в плане режущая кромка постепенно входит в работу и выходит из нее. Это уменьшает радиальную составляющую силы резания и защищает режущую кромку от возможных поломок. С другой стороны, неблагоприятным фактором является увеличение осевой составляющей силы резания, что вызывает ухудшение шероховатости поверхности тонкостенных деталей.

При угле в плане 90° сила резания направлена радиально в соответствии с направлением подачи. Основная область применения таких фрез – обработка прямоугольных уступов.



При работе фрезой с углом в плане 45° осевые и радиальные силы резания практически одинаковы и потребляемая мощность невысока. Это фрезы универсального применения. Особенно они рекомендуются для обработки материалов, дающих элементную стружку и склонных к выкрашиванию при значительных радиальных усилиях на выходе инструмента. При врезании инструмента меньше нагрузка на режущую кромку и меньше склонность к вибрациям при закреплении в приспособлениях с небольшими усилиями зажима. Меньшая толщина срезаемого слоя при угле в плане 45° позволяет увеличивать минутную подачу стола, то есть повысить производительность обработки.

Фрезы с углом в плане 10° рекомендуются для продольного фрезерования с большими подачами и плунжерного фрезерования, когда характерны небольшие толщины стружки и высокие скоростные параметры. Преимуществом обработки такими фрезами являются низкие радиальные усилия резания. А также преобладание осевой составляющей силы резания как при радиальном, так и при осевом направлении подачи, что уменьшает склонность к вибрациям и предоставляет большие возможности для увеличения скоростей снятия материала.



У фрез с круглыми пластинами главный угол в плане меняется от 0 до 90° в зависимости от глубины резания. Эти фрезы имеют очень прочную режущую кромку и могут работать при больших подачах, поскольку образуют довольно тонкую стружку на большой длине режущей кромки. Фрезы с круглыми пластинами рекомендуется применять для обработки труднообрабатываемых материалов, таких как титан и жаропрочные сплавы. Направление сил резания меняется вдоль радиуса пластины, поэтому направление суммарной нагрузки зависит от глубины резания. Современная геометрия круглых пластин делает их более универсальными, обеспечивая стабильность процесса резания, меньшую потребляемую мощность и, соответственно, меньшие требования к жесткости оборудования. В настоящее время эти фрезы широко используются для снятия больших объемов металла.

